



TESIS - TI142307

PEMILIHAN SKENARIO STRATEGI PENINGKATAN DAYA SAING KLASSTER INDUSTRI PERKAPALAN SURABAYA (KIKAS) JAWA TIMUR

ATIKAH AGHDHI PRATIWI

2514 205 006

DOSEN PEMBIMBING:

Dr. Ir. I Ketut Gunarta, MT.

Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo M.Eng.

**PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN REKAYASA
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016**



TESIS - TI142307

SELECTION OF STRATEGY SCENARIO TO ENHANCE THE COMPETITIVE ADVANTAGE OF SURABAYA, EAST JAVA'S SHIPBUILDING INDUSTRIAL CLUSTER (KIKAS)

ATIKAH AGHDHI PRATIWI

2514 205 006

SUPERVISOR:

Dr. Ir. I Ketut Gunarta, MT.

Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo M.Eng.

**MAGISTER PROGRAM
ENGINEERING MANAGEMENT FIELDS
INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016**

**PEMILIHAN SKENARIO STRATEGI PENINGKATAN DAYA SAING
KLASTER INDUSTRI PERKAPALAN SURABAYA (KIKAS) JAWA
TIMUR**

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh:

ATIKAH AGHDHI PRATIWI
2514 205 006

Tanggal Ujian : 28 Juni 2016
Periode Wisuda : September 2016

Disetujui oleh Tim Penguji Tesis:

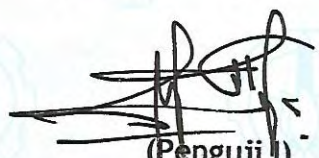
1. **Dr. Ir. I Ketut Gunarta, MT.**
NIP. 19680218 199303 1 002


(Pembimbing I)

2. **Prof. Dr. Budisantoso Wirjodirdjo, M.Eng**
NIP. 19550308 197903 1 001


(Pembimbing II)

3. **Dr. Ir. Bambang Syairudin, MT.**
NIP. 19631006 199002 1 001


(Penguji I)

4. **Dr. Ir. Arman Hakim Nasution, M.Eng.**
NIP. 19660813 199402 1 001


(Penguji II)



Direktur Program Pascasarjana,


Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph. D.
NIP. 19601202 198701 1 001

PEMILIHAN SKENARIO STRATEGI PENINGKATAN DAYA SAING KLASER INDUSTRI PERKAPALAN SURABAYA (KIKAS) JAWA TIMUR

Nama : Atikah Aghdhi Pratiwi
NRP : 2514205006
Pembimbing : Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T
Ko-Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.Eng

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi sektor kemaritiman yang sangat besar dengan jumlah pulau terbanyak dan garis pantai terpanjang di dunia. Pemerintah mengupayakan percepatan pembangunan ekonomi nasional berbasis maritim (kelautan) dengan memanfaatkan sumber daya kelautan dan jasa maritim, yakni kemampuan industri maritim dan perkapalan. Namun, potensi pasar produk perkapalan yang besar belum mampu digarap dengan baik oleh industri perkapalan nasional, terutama Klaster Industri Perkapalan (KIKAS) Jawa Timur. Diperlukan upaya memperbaiki kondisi tersebut yang bersifat strategis. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh skenario strategi untuk peningkatan daya saing KIKAS Jawa Timur dengan mempertimbangkan beberapa kondisi pembatas. Variabel penentu daya saing khas industri perkapalan yang menjadi fokus pembahasan terdiri dari *production cost*, *innovative ability*, *ship delivery time*, dan *ship quality*. Kompleksitas interaksi antar variabel dan perilaku sistem yang ada mendasari pemilihan metode sistem dinamik untuk mendapatkan skenario yang sesuai. Hasil simulasi 6 skenario diuji terhadap lima variabel amatan yaitu total profit, ROA, biaya produksi, *asset*, *competitive advantage* dan *marketshare*. Skenario yang dijalankan adalah (1) Peningkatan investasi fasilitas produksi (2) peningkatan investasi R&D (3) pembebasan pajak impor komponen; (4) pembebasan PPN Komponen; (5) *Engineering Design support*; dan (6) peningkatan *investment support*. Keenam skenario memberikan hasil yang berbeda pada hasil variabel amatan yang digunakan. Hasil yang didapat dari simulasi memberikan hasil yang *trade-off* jika dilakukan untuk akomodasi seluruh variabel secara simultan.

Kata Kunci: Klaster Industri Perkapalan, Daya Saing Industri, Sistem Dinamik

SELECTION OF STRATEGY SCENARIO TO ENCHANCE THE COMPETITIVE ADVANTAGE OF SURABAYA, EAST JAVA'S SHIPBUILDING INDUSTRIAL CLUSTER (KIKAS)

Author : Atikah Aghdhi Pratiwi
NRP : 2514205006
Supervisor : Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T
Co-Supervisor : Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.Eng

ABSTRACT

Indonesia is one of the biggest maritime Country in the world that has huge potential maritime sector. Indonesia's Government is seeking an acceleration of National economic development based on maritime (marine) sector. The acceleration is using one of marine resources and maritime services, such as the ability of shipbuilding and maritime industry. However, potential market for shipbuilding product has not been able dealt properly by National shipbuilding industry, especially Surabaya, East Java's shipbuilding industrial cluster (KIKAS). Strategic effort is needed to improve this current condition. This study aim to obtain strategic scenario for improving the competitiveness of KIKAS by considering some limitation.

The main variables of competitive advantages are production cost, innovative ability, ship delivery time and ship quality. The complexity of interactions between variables and behavior of existing systems underlying the selection of system dynamics method to get the appropriate scenario. The result of the simulation of 6 scenarios are tested against 5 variables ; total profit, ROA, Cost of goods sold, assets, competitive advantage and marketshare. The scenarios are (1) Increase of investment in production facilities; (2) Increase of investment on R&D; (3) Tax exemption of imported components; (4) Exemption of Component's tax; (5) Engineering design support; and (6) Increase in investment support. The six scenarios provide different results of variables used. The simulation's result provide trade-off results if it is done to accommodate all of the variables simultaneously.

Keywords: Shipbuilding Industrial Cluster, Competitive Advantage, Marketshare, System Dynamics

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	V
DAFTAR GAMBAR.....	VII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	6
1.3 TUJUAN PENELITIAN	6
1.4 MANFAAT PENELITIAN	7
1.5 RUANG LINGKUP PENELITIAN	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 KLASTER INDUSTRI	9
2.2 BUSINESS MODEL CANVAS (BMC).....	12
2.3 PENDEKATAN SISTEM	13
2.3.1 <i>Analisis Kebutuhan</i>	13
2.3.2 <i>Formulasi Permasalahan</i>	14
2.3.3 <i>Identifikasi Sistem</i>	15
2.4 KONSEP PEMODELAN SISTEM DINAMIK	19
2.5 PEMBUATAN MODEL	20
2.6 KONSEP VALIDASI DAN PENGUJIAN MODEL	21
2.7 PENELITIAN SEBELUMNYA	23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 PROBLEM ARTICULATION	29
3.2 IDENTIFIKASI VARIABEL DAN PARAMETER DAYA SAING.....	30
3.3 DYNAMIC HYPOTHESIS	30
3.4 MODEL FORMULATION	31
3.5 TESTING MODEL	31
3.6 PENGEMBANGAN SKENARIO STRATEGI.....	31
3.7 TAHAP ANALISIS DAN INTERPRETASI <i>OUTPUT</i>	32
3.8 PENARIKAN KESIMPULAN	32
BAB 4 PERANCANGAN MODEL SIMULASI	33

4.1	IDENTIFIKASI SISTEM AMATAN.....	33
4.1.1	<i>Klaster Industri Perkapalan (KIKAS) Jawa Timur</i>	33
4.1.2	<i>Analisa Kebutuhan Elemen Klaster.....</i>	34
4.2	IDENTIFIKASI KOMPONEN DAYA SAING	39
4.3	PROBLEM ARTICULATION.....	42
4.4	IDENTIFIKASI VARIABEL.....	49
4.5	KONSEPTUALISASI MODEL	57
4.5.1	<i>Causal Loop Diagram</i>	58
4.6	STOCK AND FLOW DIAGRAM.....	60
4.6.1	<i>Model Utama Sistem.....</i>	61
4.6.2	<i>Sub-model Industri Inti.....</i>	61
4.6.3	<i>Sub-model Industri Pemasok.....</i>	73
4.6.4	<i>Sub-model Industri Pengguna</i>	74
4.6.5	<i>Sub-model Industri dan Institusi Pendukung.....</i>	75
4.7	VERIFIKASI DAN VALIDASI MODEL	77
4.7.1	<i>Verifikasi Model</i>	77
4.7.2	<i>Validasi Model.....</i>	79
4.7.2.1.	Uji Struktur Model.....	80
4.7.2.2.	Uji Parameter Model.....	80
4.7.2.3.	Uji Kecukupan Batasan.....	82
4.7.2.4.	Uji Kondisi Ekstrim	83
BAB 5 SIMULASI DAN MODEL SKENARIO KEBIJAKAN		85
5.1	SIMULASI MODEL	85
5.2	SIMULASI SKENARIO PERBAIKAN	93
5.2.1	<i>Skenario 1 : Peningkatan Rasio Investasi Fasilitas</i>	93
5.2.2	<i>Skenario 2 : Peningkatan Rasio Percentage R&D.....</i>	93
5.2.3	<i>Skenario 3 : Pembebasan Pajak Impor Komponen.....</i>	93
5.2.4	<i>Skenario 4 : Penghapusan PPN Komponen</i>	94
5.2.5	<i>Skenario 5 : Engineering Design Support.....</i>	94
5.2.6	<i>Skenario 6 : Peningkatan Persentase Investment Support.....</i>	94
5.2.7	<i>Kombinasi Skenario.....</i>	102

5.2.7.1	Kombinasi Skenario Pembebasan Pajak Impor Komponen dan Pembebasan PPN Komponen	102
5.2.7.2	Kombinasi Skenario Peningkatan Investasi R&D dan <i>Engineering Design Support</i>	104
5.2.7.3	Kombinasi Skenario Pembebasan Pajak Impor Komponen, Pembebasan PPN Komponen dan <i>Engineering Design Support</i>	105
5.2.7.4	Kombinasi Skenario Peningkatan Investasi R&D, Pembebasan Pajak Impor Komponen, dan Pembebasan PPN Komponen	107
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		109
6.1	KESIMPULAN.....	109
6.2	REKOMENDASI	110
DAFTAR PUSTAKA		111
LAMPIRAN 1.....		115
LAMPIRAN 2.....		121

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

BAB 1 PENDAHULUAN	1
Tabel 1.1 Rencana Pemerintah mengenai Jumlah Kebutuhan Kapal Indonesia ..	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
Tabel 2.1 Contoh Hubungan antar Variabel Diagram Lingkar Sebab-Akibat ..	16
Tabel 2.2 Penelitian-penelitian Terdahulu	26
BAB 4 PERANCANGAN MODEL SIMULASI	33
Tabel 4.1 Analisa Kebutuhan Elemen Klaster	35
Tabel 4.2 Identifikasi Peran dan Fungsi <i>Stakeholder</i> KIKAS Jawa Timur.....	35
Tabel 4.3 Data Industri Galangan Kapal KIKAS Jawa Timur.....	36
Tabel 4.4 Data Industri Pemasok KIKAS Jawa Timur	37
Tabel 4.5 Data Industri Pengguna KIKAS Jawa Timur	38
Tabel 4.6 Data Industri Pendukung KIKAS Jawa Timur.....	38
Tabel 4.7 Model Boundary Diagram.....	48
Tabel 4.8 <i>Building Block</i> Business Model Canvas.....	54
Tabel 4.9 Identifikasi Variabel.....	54
Tabel 4.10 Identifikasi Variabel (Lanjutan)	55
Tabel 4.11 Identifikasi Variabel (Lanjutan)	55
Tabel 4.12 Identifikasi Variabel (Lanjutan)	56
Tabel 4.13 Identifikasi Variabel (Lanjutan)	56
Tabel 4.14 Identifikasi Variabel (Lanjutan)	57
Tabel 4.15 Identifikasi Variabel (Lanjutan)	57
Tabel 4.16 Simbol Stock and Flow Diagram Software Stella©.....	60
BAB 5 SIMULASI DAN MODEL SKENARIO KEBIJAKAN.....	85
Tabel 5.1 Hasil Simulasi Tiga Skenario Kebijakan	95
Tabel 5.2 Hasil Simulasi Kombinasi Skenario.....	102

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
Gambar 2.1 Interaksi Komponen dalam Klaster	9
Gambar 2.2 Business Model Canvas (BMC)	12
Gambar 2.3 Tahapan Pendekatan Sistem	15
Gambar 2.4 Diagram <i>Input-output</i>	17
Gambar 2.5 Model Analisis (Statis) dan Simulasi (Dinamis).....	20
Gambar 2.6 Gap Penelitian	28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	29
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	31
BAB 4 PERANCANGAN MODEL SIMULASI	33
Gambar 4.1 Model Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur	36
Gambar 4.2 Reference Mode Marketshare Tahun 2005 – 2014 (<i>year-to-year</i>).....	45
Gambar 4.3 Reference Mode Marketshare Tahun 2005 – 2014 (Kumulatif) .	46
Gambar 4.4 Diagram <i>Input-output</i>	57
Gambar 4.5 <i>Causal Loop Diagram</i> Sistem Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur	59
Gambar 4.6 Model Utama Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur	61
Gambar 4.7 Sub-Model Industri Inti Sektor <i>Competitive Advantage</i>	63
Gambar 4.8 Sub-Model Industri Inti Sektor Produksi	65
Gambar 4.9 Sub-Model Industri Inti Sub Sektor Sumberdaya	67
Gambar 4.10 Sub-Model Industri Inti Sub Sektor <i>Labor</i>	69
Gambar 4.11 Sub-Model Industri Inti Sub Sektor <i>Time Allocation</i>	70
Gambar 4.12 Sub-Model Industri Inti Sub Sektor <i>Profit</i>	72
Gambar 4.13 Sub-Model Industri Pemasok	73
Gambar 4.14 Sub-Model Industri Pengguna	75
Gambar 4.15 Sub-Model Institusi Pendukung	76
Gambar 4.16 Sub-Model Industri Pendukung.....	76

Gambar 4.17 Hasil Pengecekan Unit pada Model Utama	77
Gambar 4.18 Hasil pengecekan Unit pada Sub-Model Produktivitas	78
Gambar 4.19 Hasil Pengecekan <i>Error</i> pada Model Utama	78
Gambar 4.20 Hasil Pengecekan pada Submodel Industri Inti	79
Gambar 4.21 Uji Parameter Model.....	81
Gambar 4.22 Uji Kondisi Ekstrim	83
BAB 5 SIMULASI DAN MODEL SKENARIO KEBIJAKAN	85
Gambar 5.1 Hasil <i>Running</i> Submodel Industri Inti Sektor <i>Competitive advantage</i>	86
Gambar 5.2 Grafik Informasi Variabel Sektor Profit	88
Gambar 5.3 Hasil <i>Running</i> Submodel Industri Inti Sektor Profit.....	89
Gambar 5.4 Hasil <i>Running</i> Simulasi Submodel Industri Inti Sektor Produksi.	90
Gambar 5.5 Hasil <i>Running</i> Simulasi Submodel Industri Pengguna	92
Gambar 5.6 Hasil Skenario terhadap Total profit.....	96
Gambar 5.7 Hasil Skenario terhadap Asset	97
Gambar 5.8 Hasil Skenario terhadap ROA.....	98
Gambar 5.9 Hasil Skenario terhadap Biaya Produksi.....	99
Gambar 5.10 Hasil Skenario terhadap <i>Marketshare</i>	100
Gambar 5.11 Hasil Skenario terhadap <i>Competitive Advantage</i>	101
Gambar 5.12 Grafik Hasil Simulasi Kombinasi Skenario 3 dan 4	103
Gambar 5.13 Grafik Hasil Simulasi Kombinasi Skenario 2 dan 5	104
Gambar 5.14 Grafik Hasil Simulasi Kombinasi Skenario 3, 4 dan 5	105
Gambar 5.15 Grafik Hasil Simulasi Kombinasi Skenario 2, 3 dan 4	107

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan dijelaskan mengenai latar belakang penelitian, masalah yang akan dibahas dalam penelitian yang dilakukan, tujuan dan manfaat yang diperoleh dari penelitian, dan ruang lingkup penelitian yang terdiri dari batasan dan asumsi yang dipergunakan dalam penelitian ini.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara maritim yang terbesar di dunia dengan luas perairan dan jumlah pulau yang terbesar di Dunia. Panjang garis pantai Indonesia mencapai 80.000 km, dengan jumlah pulau sebanyak ± 17.500 Pulau (Kemenperin, 2013). Jumlah dan persebaran wilayah Indonesia tersebut menjadikan isu utama pembangunan wilayah nasional saat ini masih berupa besarnya kesenjangan antar wilayah dan konektivitas antar pulau.

Salah satu sarana transportasi utama yang dapat dimanfaatkan untuk menciptakan konektivitas antar pulau adalah transportasi laut (kapal). Alternatif strategi percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi nasional (MP3EI) adalah dengan mengedepankan penguatan konektivitas antar pulau terutama pulau-pulau terluar. Konektivitas ini hanya bisa terwujud apabila transportasi laut di negara kepulauan terus diperankan secara signifikan. Sehingga kerangka pembangunan wilayah di Indonesia yang dapat dipilih untuk menciptakan konektivitas tersebut adalah secara khusus akan dilakukan percepatan pembangunan ekonomi nasional berbasis maritim (kelautan) dengan memanfaatkan sumber daya kelautan dan jasa maritim, yakni kemampuan industri maritim dan perkapalan.

Upaya untuk meningkatkan kemampuan industri maritim adalah dengan memperkuat sektor industri perkapalan. Pengembangan industri perkapalan nasional menjadi salah satu kunci solusi pemanfaatan sumberdaya kelautan Indonesia. Kapal berperan penting sebagai infrastruktur transportasi dan konektivitas antar pulau. Kapal sebagai salah satu sarana transportasi, pertambangan, perikanan, pariwisata, maupun sebagai alat utama sistem

pertahanan, merupakan komoditi yang penting sehingga kapal juga dapat dikategorikan sebagai bagian dari struktur pembangunan nasional. Industri perkapalan atau galangan kapal merupakan salah satu industri strategis dan industri masa depan yang penting untuk dikembangkan (Muhdori, 2007).

Upaya Pemerintah untuk memperkuat sektor industri maritim dan perkapalan ditunjukkan dengan rencana pengadaan kapal yang tercantum pada Tabel 1.1. Melihat jumlah rencana pengadaan yang meningkat setiap tahunnya dengan nilai investasi sebesar Rp 53,15 Triliun, maka peluang ini dapat dimanfaatkan sebagai momentum pendorong bangkitnya industri perkapalan di Indonesia, terutama Klaster Industri Perkapalan (KIKAS) Jawa Timur.

Tabel 1.1 Rencana Pemerintah mengenai Jumlah Kebutuhan Kapal Indonesia

Tahun	Container				Kapal Barang Perintis Setara 208 TEUs		Kapal Pelayaran Rakyat	
	15.000 DWT		40.000 DWT					
	1.000 TEUs		3.000 TEUs					
	Jumlah Kapal	Miliar Rupiah	Jumlah Kapal	Miliar Rupiah	Jumlah Kapal	Miliar Rupiah	Jumlah Kapal	Miliar Rupiah
2015	10	2,500	0	0	8	1,280	50	2,500
2016	10	2,500	0	0	7	1,120	100	5,000
2017	9	2,250	12	5,400	4	640	120	6,000
2018	9	2,500	12	5,400	4	640	130	6,500
2019	8	2,000	13	5,850	3	480	100	5,000
TOTAL	46	11,750	37	16.650	26	4,160	500	25.000

*Nilai investasi pengembangan 24 pelabuhan : **RP 39,5 T**

*Nilai investasi pengadaan kapal : **RP 53,15 T**

Sumber : (BAPPENAS, 2015)

Pada tabel 1.1 tercantum data rencana investasi pengadaan kapal sesuai jenis-jenis kapal. Jenis kapal dengan jumlah rencana pengadaan terbesar adalah kapal *container* dengan estimasi nilai total sebesar Rp 28,15 Triliun. Kemudian disusul oleh jumlah rencana pengadaan kapal pelayaran rakyat, dengan estimasi nilai sebesar Rp 25 Triliun hingga tahun 2019 dan kapal barang perintis dengan estimasi nilai sebesar Rp 4,16 Triliun hingga tahun 2019. Besarnya potensi pasar perkapalan tersebut menuntut peran aktif seluruh elemen Negara, terutama pemerintah untuk

mampu meregulasi industri perkapalan nasional agar mampu menggarap potensi pasar secara mandiri.

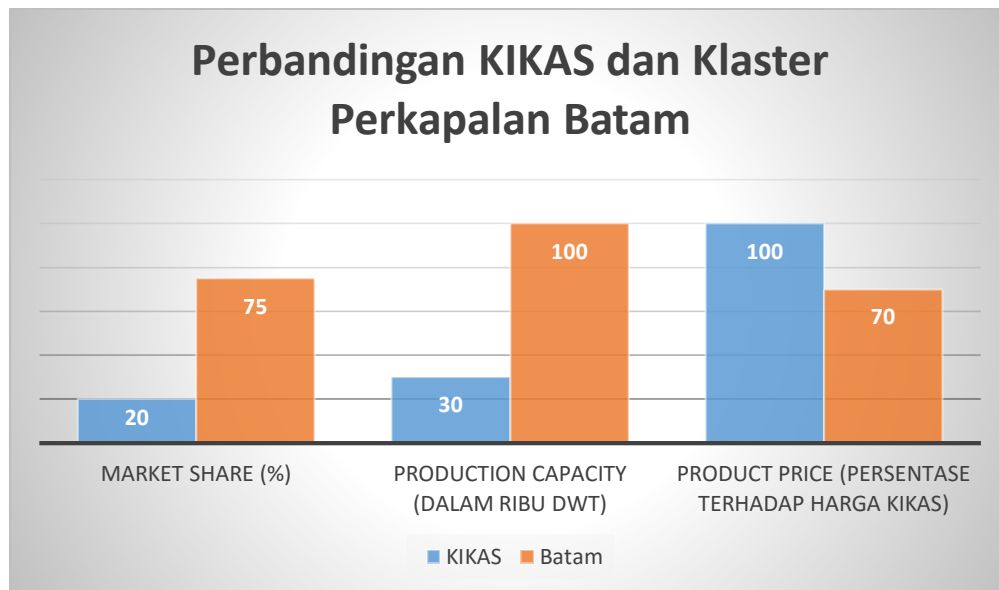
Keseriusan Pemerintah Indonesia untuk mengembangkan sektor industri perkapalan juga ditunjukkan dengan target pembangunan industri galangan kapal dalam negeri untuk jangka menengah dan jangka panjang yang dijelaskan didalam RPJMN tahun 2014-2019. Beberapa program prioritas pengembangan industri perkapalan nasional antara lain :

- a) Peningkatan kemampuan SDM Industri perkapalan nasional
- b) Pengembangan industri komponen kapal
- c) Fasilitasi program restrukturisasi industri galangan kapal
- d) Pengembangan kawasan Lamongan sebagai kawasan khusus Industri Perkapalan

Pemerintah juga telah membentuk Pusat Desain dan Rekayasa Kapal Nasional (*National Ship Design and Engineering Center/NASDEC*) yang berfungsi sebagai lembaga uji produk komponen kapal di Surabaya dan mendirikan klaster industri perkapalan (KIKAS) di Surabaya, Jawa Timur pada tahun 2006. Hal ini disebabkan, Jawa Timur memiliki potensi yang sangat besar dalam bidang industri perkapalan. Dalam hal lokasi, Industri perkapalan Jawa Timur terdapat di area strategis, yaitu di salah satu Pelabuhan paling padat di Indonesia, yaitu Tanjung Perak. Sedangkan dalam hal sumberdaya manusia, terdapat tenaga kerja yang mumpuni, terutama dalam bidang penelitian dan pengembangan dengan adanya hubungan kerjasama dengan NASDEC, yang digerakkan oleh tenaga kompeten dari ITS Surabaya. Pada awal pembentukannya, KIKAS diharapkan dapat menjadi model pembentukan klaster industri perkapalan di wilayah Indonesia lainnya, sebagai upaya membangun industri maritim nasional. Akan tetapi, meskipun telah dibentuk KIKAS, performansi klaster tidak meningkat. Salah satu indikator yang menunjukkan performansi tidak sesuai harapan adalah *market share* produk kapal yang diraih KIKAS. Hal ini berdampak pada kesehatan keuangan beberapa anggota KIKAS, dan tentunya belum dapat terpenuhinya kebutuhan kapal di Indonesia oleh industri dalam negeri.

Kondisi industri perkapalan di Jawa Timur berkebalikan dengan industri perkapalan yang ada di Batam, Kepulauan Riau. Industri perkapalan di Pulau Batam

mengalami perkembangan yang pesat. Hal ini disebabkan, Batam terletak di posisi strategis sebagai *hub network server* di kawasan Asia Pasifik, dan pembelian komponen yang dibebaskan dari bea impor sehingga biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi lebih murah. Aksesibilitas terhadap bahan baku dan perbedaan kebijakan perpajakan yang menjadikan Klaster Perkapalan Batam bertumbuh dengan pesat, dan mampu bersaing di pasar.



Gambar 1.1 Perbandingan Kondisi KIKAS dan Klaster Perkapalan Batam

Berdasarkan data yang diperoleh dari Kemenperin (2015), jumlah industri galangan kapal di Indonesia mencapai 250 perusahaan, dengan sekitar 70 perusahaan berada di Kepulauan Batam, Riau. 180 galangan kapal lainnya tersebar di seluruh Indonesia. Akan tetapi, 75% pasokan bangunan kapal baru diperoleh dari klaster industri perkapalan Batam, Riau. Hal ini disebabkan, kapasitas produksi galangan kapal Batam sudah mencapai lebih dari 100 ribu *gross tonnage* (GT) per tahun. Di Jawa Timur, terdapat sekitar 16 perusahaan galangan kapal dan 8 perusahaan telah tergabung dalam KIKAS. Menurut IPERINDO (2015), Industri galangan kapal di Jawa Timur mampu menghasilkan kapal baru dengan kapasitas 1.000-30.000 DWT dan dapat mereparasi kapal sebanyak 50-500 kapal setiap tahunnya. Dengan jumlah kapasitas produksi tersebut, seharusnya Industri galangan kapal di Jawa Timur mampu menguasai *marketshare* pembangunan kapal baru sebanyak 20-25 persen total nasional. Akan tetapi, pada kenyataannya industri

galangan kapal Jawa Timur hanya dapat mencapai 11 persen *marketshare* Nasional. Selain itu, kebijakan Pemerintah tentang bea pajak komponen impor sebesar 5 sampai dengan 12,5 persen dan bea PPN komponen sebesar 10 persen menyebabkan harga bangunan kapal baru yang dihasilkan oleh galangan kapal Jawa Timur menjadi kurang kompetitif, dengan harga 30 persen lebih tinggi dibandingkan kapal impor dan kapal produksi Batam. Dari segi bisnis, maka KIKAS berada dalam posisi yang tidak menguntungkan dari aspek-aspek tersebut sehingga sulit untuk berkembang. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang mengkaji sistem Industri perkapalan di Jawa Timur dan juga kebijakan-kebijakan yang diberlakukan oleh Pemerintah untuk Industri perkapalan nasional.

Strategi pengembangan KIKAS sangat diperlukan dalam rangka pengembangan industri perkapalan Jawa Timur agar mampu bersaing di pasar produk perkapalan, sehingga dapat membantu mendorong ketercapaian tujuan pemerintah dalam pengembangan sektor kemaritiman. Strategi pengembangan yang akan disusun berfokus pada peningkatan daya saing (*competitive advantage*) yang bersifat khas untuk industri perkapalan. Strategi ini disusun dengan melihat pada keterkaitan antar elemen di dalam KIKAS, yang merupakan suatu klaster perkapalan yang memiliki potensi sangat besar jika disinergikan. Sinergisitas sangat diperlukan, karena pembuatan kapal membutuhkan sumberdaya yang besar dan bervariasi. Dimensi permintaan *user*, kompetisi pasar, dan kepatuhan regulasi yang mengharuskan kajian sistem dalam Industri perkalapan Jawa Timur dilakukan secara komprehensif.

Untuk mengkaji sistem Industri Perkapalan di Jawa Timur dan kebijakan Pemerintah, diperlukan metode yang dapat memodelkan sistem yang kompleks, dan dapat memprediksi hasil pengambilan kebijakan dari waktu ke waktu (dinamis). Ketika studi secara matematis tidak dapat diterapkan untuk memecahkan permasalahan ekonomi yang sangat kompleks, maka sistem dinamik mampu menjadi solusi untuk permasalahan tersebut (Constanza et al., 1998). Sistem dinamik adalah metodologi untuk memahami suatu masalah yang kompleks. Metodologi ini menitikberatkan pada kebijakan dan bagaimana kebijakan tersebut menentukan tingkah laku masalah-masalah yang dapat dimodelkan oleh sistem dinamik (Richardson & Pugh, 1986). Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem

dinamik merupakan metode yang sesuai untuk memodelkan sistem Industri perkapalan Jawa Timur yang terdiri dari berbagai elemen yang terlibat, dimana elemen-elemen tersebut saling berinteraksi dan berubah dari waktu ke waktu (dinamis), serta terdapat unsur ketidakpastian/bersifat stokastik.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan skenario strategi peningkatan daya saing KIKAS Jawa Timur berdasarkan parameter-parameter yang ditentukan. Identifikasi sistem amatan dilakukan berdasarkan pendekatan literatur dengan data sekunder dan observasi langsung untuk mengkompilasi temuan permasalahan riil beserta peluang perbaikannya. Identifikasi proses bisnis sistem amatan dilakukan dengan menggunakan metode *Business Model Canvas*, yang bertujuan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang berkaitan dengan sistem amatan. Variabel-variabel tersebut dikonseptualisasikan ke dalam *causal loop diagram* untuk menggambarkan hubungan sebab-akibat didalamnya. Proses inti dari tahapan pemecahan masalah adalah simulasi sistem dengan pendekatan metodologi sistem dinamik. Hasil akhir yang diharapkan adalah diperoleh skenario terbaik untuk meningkatkan daya saing sistem (KIKAS Jawa Timur) sesuai dengan batasan dan parameter yang berlaku.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang ingin diselesaikan dalam penelitian ini adalah :

“Bagaimana mengembangkan skenario strategi peningkatan daya saing yang efektif untuk Elemen Industri Inti KIKAS yang berorientasi pada peningkatan *marketshare*.”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

Memperoleh skenario strategi peningkatan daya saing KIKAS Jawa Timur dengan pendekatan metodologi sistem dinamik yang berorientasi pada peningkatan *marketshare*.

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Sebagai bahan rekomendasi untuk KIKAS dalam menghadapi persaingan di industri perkapalan nasional maupun internasional.
2. Sebagai bahan rekomendasi untuk Pemerintah dalam mengembangkan sektor Industri Perkapalan, khususnya di Jawa Timur.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian terdiri dari batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian. Berikut adalah batasan dari penelitian yang dilakukan :

1. Rekomendasi strategi diberikan pada Industri Inti KIKAS Jawa Timur.
2. Produk industri galangan kapal yang diamati adalah produk kapal dengan bahan baku utama berupa baja.
3. Institusi Pendukung yang dibahas dalam penelitian ini adalah institusi yang terkait dengan riset pengembangan desain kapal pada KIKAS Jawa Timur.
4. Proses bisnis industri perkapalan yang dikaji pada penelitian ini adalah *shipbuilding*,

Berikut adalah asumsi yang digunakan dalam penelitian :

1. Tidak terjadi perubahan struktur industri perkapalan pada KIKAS Jawa Timur.
2. Kebijakan dasar pengembangan KIKAS tidak mengalami perubahan.
3. Diasumsikan *space*/lahan fasilitas galangan kapal masih cukup tersedia di Jawa Timur.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

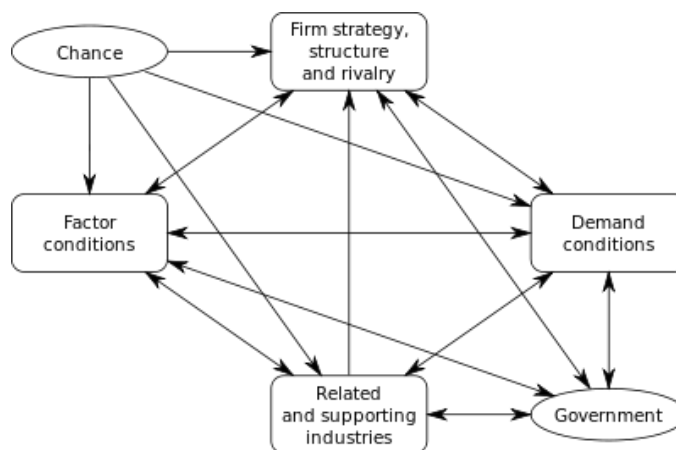
BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai teori dan studi literatur yang menjadi landasan penulis untuk memperkuat pemahaman dan menentukan metode penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Dengan adanya studi literatur, diharapkan penulis dapat menemukan gap dari penelitian-penelitian terdahulu, dan menghasilkan penelitian yang memiliki kontribusi tinggi baik dalam segi praktis maupun teoritis.

2.1 Klaster Industri

Konsep klaster dipopulerkan oleh Porter (1990) dalam tulisan *The Competitive Advantage of Nations*, melalui model yang disebut dengan “*diamond of advantage*”. Model ini menggambarkan daya saing suatu wilayah ditentukan oleh kerjasama antara unit usaha dan industri yang berada di wilayah tersebut. Keterkaitan perusahaan-perusahaan tersebut tidak hanya secara vertikal, tetapi juga horizontal. Porter melihat terjadinya pertumbuhan produktivitas yang tinggi karena hasil interaksi antara empat variabel, yang meliputi strategi perusahaan, struktur dan persaingan, kondisi permintaan, serta keterkaitan dan industri pendukung. Konsep ini dikenal dengan *Diamond Porter*.



Gambar 2.1 Interaksi Komponen dalam Klaster (Porter, 1990)

Pada Gambar 2.1 dapat dilihat hubungan interaksi faktor-faktor dalam mendukung capaian daya saing dari komponen-komponen dalam sistem, dimana pemerintah dan peluang yang ada dapat meningkatkan daya saing kelompok komponen sistem tersebut. Beberapa definisi klaster dapat didefinisikan sebagai berikut : Sekumpulan obyek tertentu yang saling terhubung satu sama lain, memiliki keserupaan dan karakteristik tertentu. Klaster industri menurut Porter dan Van der Linde (1995) adalah sekumpulan industri dan lembaga terkait yang saling berhubungan dan berdekatan secara geografis, dan bersifat komplementer. Dan tujuan dari pembentukan klaster industri adalah untuk meningkatkan produktivitas pada bidang yang dikuasai oleh industri dan lembaga didalam klaster tersebut. Sedangkan Roelandt dan den Hertog (1999) mendefinisikan klaster industri sebagai jaringan produksi dari perusahaan-perusahaan yang saling bergantung secara erat (termasuk pemasok yang terspesialisasi), agen penghasil pengetahuan (perguruan tinggi, lembaga riset, perusahaan rekayasa), lembaga perantara/bridging institution (broker, konsultan) dan pelanggan, yang terkait satu dengan lainnya dalam suatu rantai produksi peningkatan nilai tambah. Hal ini sesuai dengan konsep “Porter’s Diamond” yang telah digambarkan pada Gambar 2.1.

Dan *stakeholder* didalam klaster industri dapat dibedakan menjadi enam kelompok, yakni :

1. **Industri inti** : Industri yang merupakan fokus perhatian dan menjadi pengamatan dalam klaster.
2. **Industri Pemasok** : Industri yang berperan untuk memenuhi atau memasok kebutuhan-kebutuhan proses produksi industri inti, yakni : bahan baku utama, bahan tambahan dan aksesoris.
3. **Industri pendukung** : Industri yang mendukung suatu produk yang dihasilkan, yakni menyediakan jasa-jasa pendukung yang diperlukan untuk pelaksanaan program industri inti. Industri pendukung ini antara lain terdiri dari :
 - a) Pembiayaan (Bank, modal ventura)
 - b) Jasa (angkutan, bisnis distribusi, konsultan bisnis)
 - c) Infrastruktur (jalan raya, telekomunikasi, listrik)
 - d) Peralatan (peralatan, mesin)

- e) Pengemasan
 - f) Penyedia jasa pengembangan bisnis
4. **Industri terkait** : Industri yang menggunakan infrastruktur yang sama atau industri yang menggunakan sumberdaya dari sumber yang sama dengan industri inti. Industri terkait tidak memiliki hubungan bisnis dengan industri inti secara langsung. Industri terkait terdiri dari :
- a) Kompetitor
 - b) Komplementer
 - c) Substitusi
5. **Pengguna** : Industri yang menggunakan produk yang dihasilkan oleh industri inti. Pengguna atau pembeli dapat berupa :
- a) Pemakai langsung (*end user*)
 - b) Distributor
 - c) Pengecer
6. **Institusi pendukung** : Institusi non industri yang dapat berupa :
- a) Lembaga pemerintah, yang berupa penentu kebijakan atau melaksanakan peran publik
 - b) Asosiasi profesi yang bekerja untuk kepentingan anggota
 - c) Lembaga Pengembang Swadaya Masyarakat yang bekerja pada bidang khusus yang mendukung

Sehingga dapat disimpulkan bahwa Klaster Industri adalah kelompok industri yang memiliki kesamaan bidang industri tertentu di suatu daerah tertentu yang meliputi lima elemen klaster industri yakni : industri inti, industri pemasok, industri pendukung, industri pengguna dan institusi pendukung yang saling terkait dalam meningkatkan produktivitas dan penambahan nilai (*value added*) (Warsono, 2012).

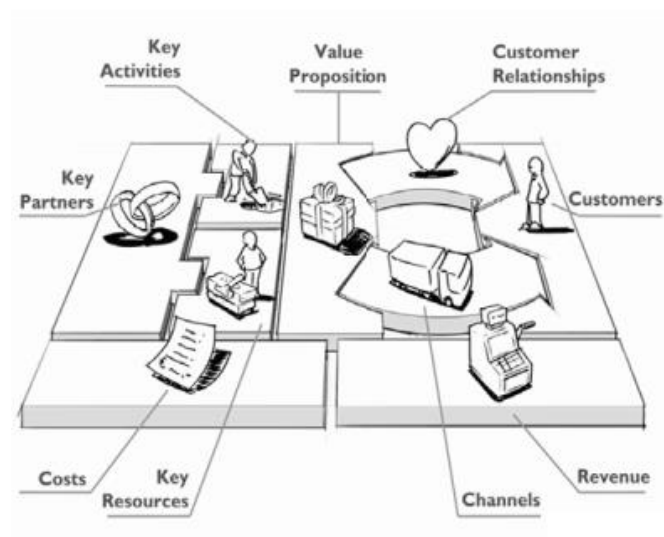
Dan jika ditinjau dari Klaster Industri Perkapalan, maka enam elemen tersebut dapat dikelompokkan sebagai berikut (Kikas-Jatim, 2012) :

- 1. Industri inti : Industri galangan kapal
- 2. Industri Pemasok : Industri baja, material dan peralatan pengelasan, mesin diesel, cat kapal, peralatan navigasi dan lain-lain

3. Industri pendukung : lembaga pembiayaan (Bank dan non Bank), subkontraktor, dan lain-lain.
4. Pengguna : Perusahaan pelayaran, perusahaan pemilik kapal, TNI dan Polri, DKP – Kapal ikan, Dephub – Kapal perintis, dan lain-lain.
5. Institusi pendukung : NASDEC, IPERINDO, Departemen Perhubungan, Perguruan Tinggi, BPPT, PDKRN, dan lain-lain.

2.2 Business Model Canvas (BMC)

Business Model Canvas (BMC) merupakan sebuah konsep model bisnis yang dikembangkan oleh (Pigneur, 2004). Dengan pendekatan sebuah kanvas, model bisnis ditampilkan dalam satu lembar kanvas, berisi peta yang terdiri dari 9 elemen. Dengan metode kanvas yang sederhana ini, akan membuat elemen-elemen dalam organisasi akan dapat memahami dengan mudah model bisnis organisasinya. Elemen dalam BMC terdiri dari *customer segment*, *value proposition*, *customer relationship*, *channel*, *revenue stream*, *key resources*, *key activities*, *key partnership*, dan *cost structure*. Untuk menyusun model bisnis ini, elemen yang terlebih dahulu harus diidentifikasi adalah *customer segment*.



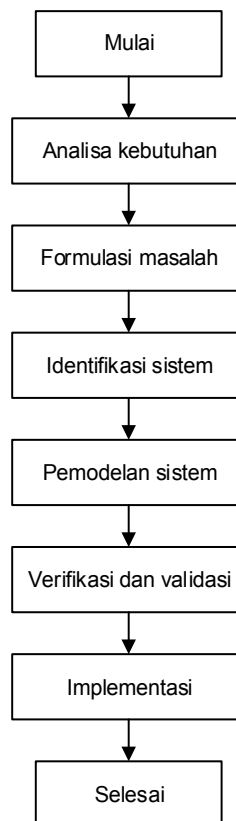
Gambar2.2 Business Model Canvas (BMC)

Untuk mengembangkan BMC, sebuah organisasi harus memulai dengan memotret kondisi eksisting, diikuti dengan analisis SWOT. Hal ini bertujuan untuk merancang model bisnis perbaikan dan prototipe model bisnis di masa depan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wallin et al (2010), menggunakan pendekatan BMC untuk membantu perusahaan atau organisasi dalam proses transisi pengembangan sistem produk-jasa (PSS) dengan melakukan artikulasi elemen bisnis kunci pada pengembangan dan menganalisa konsep PSS terkait dengan situasi penjualan produk eksisting pada sebuah industri penerbangan. Hasil dari penelitian ini berupa rekomendasi model bisnis baru untuk industri penerbangan terkait, yang dapat mengembangkan bisnis industri penerbangan tersebut di masa mendatang.

2.3 Pendekatan Sistem

Tahapan pendekatan sistem menurut Manetsch dan Park (1977) dalam Hartrisari (2007) adalah sebagai berikut :



Gambar 2.3 Tahapan Pendekatan Sistem (Manetsch dan Park, 1997)

2.3.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal pendekatan suatu sistem. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan masing-masing *stakeholders* dalam sistem. Setiap *stakeholder* memiliki kebutuhan yang berbeda-beda yang dapat mempengaruhi kinerja sistem. *Stakeholder* mengharapkan kebutuhannya dapat terpenuhi jika sistem dijalankan. Kebutuhan *stakeholder* dikaji dengan tujuan sebagai dasar pertimbangan dalam pemahaman sistem yang dikaji. Jika *stakeholder* merasa mekanisme sistem tidak dapat memenuhi kebutuhannya, maka terdapat kemungkinan bahwa *stakeholder* sebagai komponen sistem tidak menjalankan fungsinya secara optimal, sehingga kinerja sistem akan terganggu. Dan jika *stakeholder* merasa bahwa mekanisme sistem dapat memenuhi kebutuhannya, maka *stakeholder* akan menjalankan kinerjanya dengan optimal.

2.3.2 Formulasi Permasalahan

Tahapan ini merupakan langkah awal dalam menyusun model sistem, dengan mengetahui permasalahan yang terjadi dalam sistem yang akan digambarkan. Permasalahan yang didapat melalui data primer maupun sekunder kemudian akan dicermati dan dikategorisasi tingkat permasalahan dan *stakeholder* yang terkait sehingga diperlukan proses analisis kebutuhan.

Secara umum permasalahan yang terjadi antar *stakeholder* adalah kebutuhan yang saling kontradiktif. Hal ini dapat dikenali berdasarkan dua hal, yaitu kelangkaan sumber daya dan perbedaan kepentingan. Seluruh *stakeholder* berkepentingan untuk mendapatkan kebutuhannya, namun terbatas oleh kebutuhan *stakeholder* lain, dalam sumberdaya yang terbatas sehingga perlu optimalisasi di antara *stakeholder*.

Tujuan sistem akan sulit tercapai, bahkan tidak akan tercapai bila pada tahap analisis kebutuhan teridentifikasi kebutuhan yang saling kontradiktif.

Rincian dari kebutuhan aktor yang saling bertentangan memerlukan solusi penyelesaian. Hal ini diperlukan untuk mengintegrasikan kebutuhan pelaku sistem. Pada suatu faktor/variabel yang bertentangan tersebut yang akan dijadikan pertimbangan oleh pengkaji sistem agar seluruh elemen

stakeholder yang terlibat dapat terpenuhi kebutuhannya, walaupun tidak maksimal karena sifatnya *compromising* dengan sumberdaya yang terbatas.

Secara umum, solusi didapatkan dari pemahaman terhadap mekanisme yang terjadi dalam sistem. Berdasarkan mekanisme tersebut, hubungan antar faktor dapat diketahui sehingga solusi dapat ditentukan berdasarkan pengetahuan keterkaitan antar faktor. Pemahaman mekanisme sistem dilakukan pada tahap identifikasi sistem.

2.3.3 Identifikasi Sistem

Pada tahap ini, pengkaji sistem mencoba memahami mekanisme yang terjadi dalam sistem. Hal ini dimaksudkan untuk mengenali hubungan antara “pernyataan kebutuhan” dengan “pernyataan masalah” yang harus diselesaikan dalam rangka memenuhi kebutuhan tersebut. Pada tahap ini, salah satu pendekatan yang dapat digunakan dengan menyusun diagram lingkaran sebab-akibat (*causal-loop diagram*) atau diagram *input-output* (*black box diagram*).

1) Diagram Lingkaran Sebab-Akibat

Diagram lingkaran sebab akibat menggambarkan hubungan antar elemen yang terlibat dalam sistem yang dikaji. Diagram lingkaran sebab akibat dapat digunakan untuk menggambarkan sifat dinamik antar elemen. Diagram ini berguna untuk: (1) secara cepat memberikan gambaran sifat dinamik dari sistem yang dikaji, (2) memberikan dasar untuk pembentukan persamaan pada model dan (3) mengidentifikasi faktor yang penting dalam pencapaian tujuan yang telah ditetapkan.

Diagram ini terdiri dari variabel-variabel yang masing-masing dihubungkan dengan tanda panah yang menggambarkan hubungan antar variabel tersebut. Hubungan digambarkan dengan tanda positif (+) atau negatif (-).



Tanda positif menyatakan peningkatan jumlah pada variabel terikat, sedangkan tanda negatif menyatakan penurunan jumlah pada variabel terikat. Lingkaran positif digambarkan dengan putaran searah jarum jam yang dilengkapi huruf R (*reinforcing*) atau tanda positif (+), sedangkan

lingkar negatif digambarkan dengan putaran arah kebalikan jarum jam yang dilengkapi dengan huruf B (*balancing*) atau tanda negatif (-).

Hubungan antar variabel pada diagram lingkaran sebab akibat tidak menunjukkan mekanisme sebenarnya yang terjadi dalam sistem. Hubungan antar variabel hanya menunjukkan “apa yang terjadi bila” (“*What will happen IF...*”) terjadi perubahan pada variabel bebas. Hal tersebut disebabkan oleh:

- Suatu variabel (terikat) memiliki lebih dari satu *input* (variabel bebas). Untuk mengetahui apa yang terjadi pada variabel terikat perlu diketahui terlebih dahulu bagaimana semua *input* yang mempengaruhi dapat berubah.
- Diagram lingkaran sebab-akibat tidak membedakan laju (*rate*) dan akumulasi laju (*stock*).

Tabel 2.1 Contoh Hubungan antar Variabel Diagram Lingkaran Sebab-Akibat

Simbol	Interpretasi	Contoh
	Jika X meningkat (menurun) maka Y akan meningkat (menurun)	Kualitas produk akan meningkatkan jumlah penjualan
	Pada kasus penambahan, X akan meningkatkan Y	Kelahiran akan meningkatkan jumlah populasi
	Jika X meningkat (menurun) maka Y akan menurun (meningkat)	Harga produk yang meningkat akan menurunkan jumlah penjualan
	Pada kasus penambahan, X akan mengurangi Y	Kematian akan menurunkan jumlah populasi

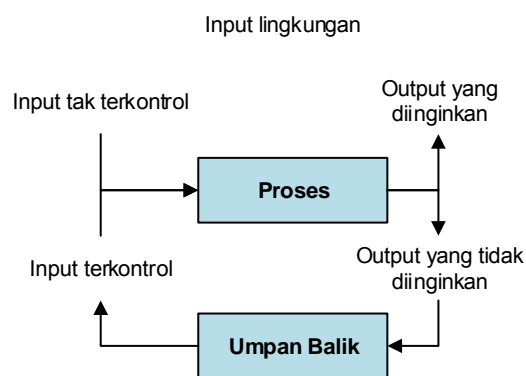
Sumber : (Hartrisari, 2007)

Jika diagram lingkaran sebab-akibat tidak dibuat sebelum analisis membuat diagram alir pemrograman, maka terdapat potensi akan terjadi kebingungan jika analisis tidak memahami mekanisme sistem. Pembuatan diagram lingkaran sebab-akibat adalah sebagai alat bantu untuk memperjelas kaitan antar elemen sistem. Namun bila sistem yang dikaji

bersifat kompleks, maka pengkaji sistem akan kesulitan dalam mengenali keterkaitan berbagai elemen tersebut.

2) Diagram *Input Output*

Diagram *input-output* menggambarkan hubungan antara *output* yang akan dihasilkan dengan *input* berdasarkan tahapan analisis kebutuhan dan formulasi permasalahan. Diagram ini sering disebut sebagai *blackbox diagram* karena tidak menjelaskan bagaimana proses yang akan dialami *input* menjadi *output* yang diinginkan.



Gambar 2.4 Diagram *Input-output* (Hartrisari, 2007)

Output

Output merupakan tujuan kajian sistem. *Output* dapat dikategorikan sebagai *output* yang diinginkan (*desired output*) dan *output* yang tak diinginkan (*undesired output*). *Output* yang tak diinginkan merupakan hal yang tidak dapat dihindari dan kadang-kadang diidentifikasi sebagai pengaruh negatif bagi kinerja sistem. Mekanisme kerja sistem harus dikenali secara jelas agar peluang munculnya *output* tak diinginkan dapat diminimalisasi. *Output* yang tak diinginkan perlu ditindak-lanjuti melalui umpan balik. Dalam hubungan ini, *input* harus dimodifikasi agar dapat menghasilkan *output* yang diinginkan.

Input

Input merupakan faktor yang mempengaruhi kinerja yang dapat digolongkan pada *input* langsung dan tak langsung.

Input langsung adalah semua faktor yang mempengaruhi kinerja sistem secara langsung. *Input* langsung terdiri dari *input* terkendali dan tidak terkendali. *Input* yang terkendali (*controlled input*) adalah *input* yang secara langsung mempengaruhi kinerja sistem dan bersifat dapat dikendalikan. Pengendalian *input* ini dilakukan oleh stakeholder terkait. Sebagai contoh *output* berupa kualitas produk yang dapat dikendalikan oleh produsen. Sedangkan *input* tidak terkendali (*uncontrolled input*) merupakan *input* yang diperlukan agar sistem dapat berfungsi dengan baik namun tidak dapat dikendalikan. Sebagai contoh perilaku konsumen yang tidak dapat dikendalikan oleh produsen atau stakeholder lainnya. *Input* tidak langsung merupakan elemen-elemen yang mempengaruhi sistem secara tidak langsung dalam pencapaian tujuan. *Input* ini biasanya berada di luar batasan sistem sehingga sering disebut juga *input* lingkungan. Sebagai contoh adalah regulasi pemerintah dalam hal stabilisasi pasar. Hal ini tidak secara langsung mempengaruhi sistem, namun sangat berdampak pada pencapaian tujuan sistem tersebut. Dalam pengembangan sistem selanjutnya, apabila batas sistem diperluas dan variabel lingkungan menjadi *input* langsung, maka diagram *input output* perlu direvisi kembali.

Batasan Sistem (*System Boundary*)

Batasan sistem merupakan pembatas dari cakupan sistem yang dikaji. Di luar batas ini, variabel tidak akan diperhatikan dalam model. Pembatas sistem sangat penting didefinisikan agar fokus pada pemodelan pemecahan masalahnya. Dalam pemodelan, beberapa variabel yang berada di luar sistem dapat mempengaruhi kinerja sistem sehingga perlu dipertimbangkan sebagai variabel model.

Proses (*Process*)

Proses merupakan transformasi dari *input* menjadi *output*. Pada diagram *input-output*, proses masih tersembunyi dalam kotak hitam (*black box*). Hal ini menunjukkan bahwa kita belum tahu apa yang terjadi dalam kotak

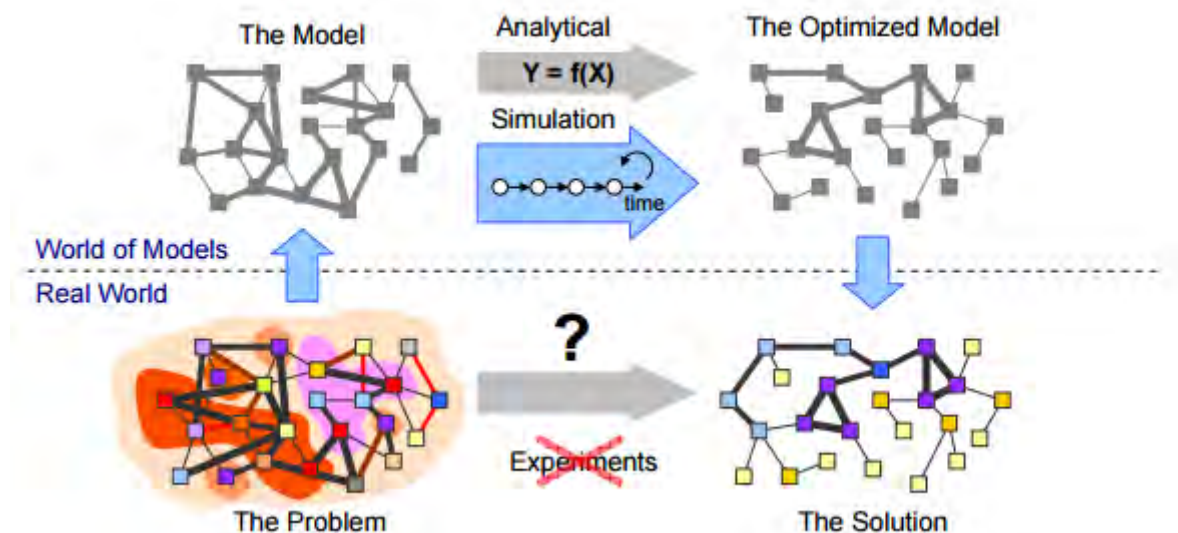
tersebut. Pengetahuan kita baru terbatas pada *output* yang dihasilkan berdasarkan *input* yang telah teridentifikasi.

Pengendalian

Pengendalian merupakan proses pengaturan terhadap pengoperasian sistem dalam menghasilkan *output* yang dikehendaki.

2.4 Konsep Pemodelan Sistem Dinamik

Dalam mempelajari dan melakukan analisis mengenai sebuah sistem diperlukan sebuah metode, dimana setiap komponen menjadi perhatian dalam melakukan analisis. Salah satu metode yang secara baik menganalisis sebuah sistem adalah sistem dinamik. Secara sederhana, sistem diartikan sebagai seperangkat komponen yang berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu. Pola interaksi masing-masing komponen memiliki fungsi individu tersebut yang akan menentukan struktur sistem dan batas sistem yang memisahkan sistem amatan dengan lingkungannya. Lingkungan sistem sendiri diartikan sebagai sistem atau kumpulan sistem lain yang memiliki hubungan dengan sistem amatan. Sistem dinamik mencoba untuk mempelajari sebagian dari sistem keseluruhan, namun hal ini bukan berarti mengabaikan sistem amatan dengan lingkungan. Dalam bahasan sistem dinamik, variabel-variabel yang tidak berpengaruh secara signifikan dalam sistem amatan akan menjadi batasan dalam analisis sistem dinamik sehingga menjadikan sistem amatan menjadi sistem yang tertutup.



Gambar 2.5 Model Analisis (Statis) dan Simulasi (Dinamis) (Borshchev & Fillipov, 2004)

Dalam melakukan analisis terhadap sebuah sistem yang memiliki hubungan umpan balik, tidak dapat dilakukan analisis parsial. Kelemahan dalam melakukan analisis parsial tersebut yang membuat sistem dinamik unggul dalam melakukan analisis sistem yang memiliki hubungan umpan balik atau hubungan sebab akibat (*causal loops*). Dalam melakukan analisis sistem dinamik diperlukan tahapan-tahapan untuk dapat menghasilkan sebuah model yang baik dari sistem amatan. Dalam hubungan umpan balik terdapat dua jenis hubungan, umpan balik positif dan umpan balik negatif (Coyle C. H., 1996). Penentuan jenis umpan balik positif dan negative terlebih dahulu harus ditentukan mana yang menjadi sebab, dan mana yang menjadi akibat. Selanjutnya diketahui jenis akibat yang ditimbulkan oleh sebab yaitu searah (positif) atau berlawanan arah (negatif).

2.5 Pembuatan Model

Pendekatan *system dynamics* dilakukan dengan membangun sebuah model sistem amatan. Model merupakan penggambaran dari keadaan yang sebenarnya dengan cara memperlihatkan bagian-bagian utamanya yang ingin ditonjolkan. Menurut Dorrester (1968), model merupakan dasar dari penyelidikan eksperimental yang relatif murah dan hemat waktu dibandingkan jika mengadakan percobaan

pada sistem nyata. Dalam membuat model ini, dilakukan dengan bantuan *software* Stella© (*iSee System*). Stella© (*iSee System*) merupakan salah satu *software* yang digunakan untuk membangun model simulasi secara visual menggunakan komputer dan memiliki kelebihan, di antaranya banyak pengguna (*users*) dan sering digunakan dalam bisnis dan akademik (Volnov, 1999 ; Contanza & Gottlieb, 2001). Dengan bantuan *software* tersebut, dapat dilakukan simulasi terhadap model yang telah dibuat berdasarkan sistem nyata. Menurut Khasana (2010), dalam pembuatan model simulasi ini, hal yang paling penting adalah mendefinisikan permasalahan yang akan diteliti, menentukan batasan permasalahan dan time horizon pengamatan dan mendapatkan variable-variable yang berpengaruh terhadap sistem amatan untuk membuat hipotesis mengenai perilaku sistem yang dimodelkan. Kemudian variabel-variabel tersebut dihubungkan dengan tanda panah untuk menunjukkan hubungan sebab-akibat, kemudian, dari hubungan sebab-akibat tersebut akan dibuat diagram alir untuk menjalankan model yang telah dibuat. Pada diagram alir inilah akan dimasukkan nilai-nilai variabel yang bersesuaian dengan sistem nyata.

2.6 Konsep Validasi dan Pengujian Model

Validasi model merupakan pertimbangan utama dalam mengevaluasi apakah model yang dibuat telah mampu merepresentasikan sistem nyata yang diamati. Pengujian model dapat dilakukan dengan menguji struktur dan perilaku model (Schreckengost, 1985). Pengujian secara statistik mungkin tidak digunakan karena seluruh faktor dalam sistem nyata berpengaruh pada perilaku model.

a. Uji Struktur Model

Uji struktur model (*white-box method*) mempunyai tujuan untuk melihat apakah struktur model yang dibangun sudah sesuai dengan struktur sistem nyata. Setiap faktor yang mempengaruhi faktor yang lain harus tercermin dalam model. Pengujian ini dilakukan oleh orang-orang yang mengenal konsep dan sistem yang dimodelkan. Dalam *system dynamics* (SD), hal utama yang dipertimbangkan adalah eksploitasi sistem nyata, pengalaman dan intuisi (hipotesis), sedangkan data memainkan peranan sekunder.

b. Uji Parameter Model

Uji parameter model dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu validasi variabel *input* dan validasi logika dalam hubungan antar variabel. Validasi variabel *input* dilakukan dengan membandingkan data historis nyata dengan data yang diinputkan ke dalam model. Sedangkan validasi logika antar variabel dilakukan dengan mengecek logika yang ada dalam sistem, baik *input* maupun *output*. Hal ini diilustrasikan seperti apabila variabel A naik, maka variabel B juga naik (jika memiliki hubungan kausal positif). Logikan ini juga harus terbukti dalam model simulasi yang dijalankan.

c. Uji Kecukupan Batasan (*Boundary Adequacy Test*)

Setiap variabel yang berkaitan dengan model harus dimasukkan karena merupakan representasi dari sistem nyata. Oleh karenanya dalam *system dynamics* (SD) tidak ada batasan model yang digunakan, namun hanya dibatasi oleh uji kecukupan batasan. Uji ini dilakukan dengan menguji variabel apakah memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tujuan model. Apabila tidak memiliki pengaruh yang signifikan, maka variabel tidak perlu dimasukkan ke dalam model.

d. Uji Sensitivitas

Uji sensitivitas dilakukan dengan tujuan mencari variabel apa yang paling sensitive pengaruhnya terhadap tujuan utama penelitian. Variabel yang akan diuji adalah variabel eksogen yang sifatnya *uncontrollable*. Jika hasil dari tujuan utama penelitian mengalami perubahan dengan adanya sedikit perubahan pada variabel yang diuji, maka variabel tersebut dianggap sensitive, begitu juga sebaliknya.

e. Uji Kondisi Ekstrem (*Extreme Conditions Test*)

Tujuan dari uji kondisi ekstrem adalah menguji kemampuan model apakah berfungsi dengan baik dalam kondisi ekstrem sehingga memberikan kontribusi sebagai instrumen evaluasi kebijakan. Pengujian ini akan menunjukkan kesalahan struktural maupun kesalahan nilai parameter. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan nilai ekstrem terbesar maupun terkecil pada variabel terukur dan terkendali. Pengujian ini menggunakan logika yang sama dengan uji kecukupan batasan, yaitu apabila variabel A

naik, maka variabel B juga naik (jika memiliki hubungan klausul positif), begitu juga sebaliknya. Apabila tidak sesuai, maka model dapat dikatakan tidak valid dalam kondisi ekstrem.

2.7 Penelitian Sebelumnya

Review penelitian sebelumnya terkait dengan penelitian yang akan dilakukan dibedakan menjadi tiga aspek, yakni penelitian terkait daya saing klaster industri, sistem dinamik, dan industri maritim.

c. Penelitian Daya Saing Klaster Industri

Daya saing merupakan salah satu kunci yang lekat dengan pembangunan ekonomi lokal daerah. Sebagaimana diungkapkan oleh Porter (1990), bahwa industri di suatu negara/ daerah unggul bukanlah dari kesesuaian sendiri tetapi merupakan kesuksesan kelompok dengan adanya keterkaitan antar perusahaan dan institusi yang mendukung. Sekelompok perusahaan dan institusi pada suatu industri di suatu daerah tersebutlah yang disebut dengan istilah klaster industri. Pendekatan klaster industri dapat menjadi “*platform* bersama” peningkatan daya saing dan pembangunan ekonomi daerah (Porter, 1990).

Perkembangan penelitian mengenai daya saing klaster industri telah meningkat dan bervariasi dalam hal objek yang diteliti. Partiwi (2007) meneliti mengenai indikator kinerja kunci klaster agroindustry hasil laut. Dengan memperoleh indikator kinerja kunci, diharapkan dapat menjadi petunjuk bagi klaster agroindustry mengenai langkah apa yang harus diambil untuk meningkatkan kinerja klaster. Liu & Tan (2011) telah melakukan penelitian mengenai daya saing industri perkapalan di China. Pendekatan yang dilakukan adalah eksplorasi dan studi literatur dari penelitian terdahulu dan pendapat-pendapat ahli mengenai definisi daya saing dan faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian daya saing, sehingga kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian hanya sebatas rekomendasi penyelesaian masalah mengenai daya saing untuk penelitian selanjutnya. Jiang et al (2013) meneliti daya saing industri perkapalan dengan profit sebagai tujuan utama dari pencapaian daya saing. Aspek yang ditinjau adalah biaya produksi, deviasi harga kontrak dan harga pasar untuk kapal baru. Ketiga aspek tersebut akan dinilai

dan dijadikan perbandingan untuk penilaian daya saing industri perkapalan di China, Korea Selatan dan Jepang. Hasil penelitian berupa strategi-strategi yang dapat dilakukan oleh industri perkapalan di China untuk dapat meningkatkan daya saing. Mufianah (2013) meneliti daya saing klaster industri minyak atsiri dengan pendekatan sistem dinamik. Aspek daya saing yang ditinjau adalah sesuai dengan kriteria daya saing menurut Disperindag (2008), yakni modal dasar, kemampuan organisasi, kontribusi sektor, produktivitas, internasionalisasi, faktor klasifikasi, struktur ekspor, peringkat daya saing dan posisi daya saing. Sedangkan Putri (2010), meneliti tentang daya saing klaster industri minyak dan gas bumi dengan kriteria daya saing yang didefinisikan oleh Porter (1990). Kriteria daya saing yang ditinjau adalah kondisi faktor, kondisi permintaan, struktur strategi & persaingan serta industri pendukung & terkait. Dalam hal ini, dapat dilihat bahwa telah banyak penelitian yang membahas daya saing klaster industri, namun tinjauan kriteria daya saing yang digunakan berbeda-beda. Hal ini dapat dijadikan sebagai celah penelitian, dimana penelitian selanjutnya dapat menggunakan tinjauan kriteria daya saing yang berbeda, namun tetap sesuai dengan karakteristik klaster industri sebagai objek penelitian.

d. Penelitian Sistem Dinamik

Penelitian dengan menggunakan metode sistem dinamik semakin meningkat dan menjadi kebutuhan. Hal ini disebabkan sistem dinamik merupakan metode yang dapat memprediksi hasil kebijakan dari waktu ke waktu dan bersifat dinamis. Sistem dinamik adalah suatu metode analisis permasalahan dimana waktu merupakan salah satu faktor penting, dan meliputi pemahaman bagaimana suatu sistem dapat dipertahankan dari gangguan di luar sistem, atau dibuat sesuai dengan tujuan dari pemodelan sistem yang akan dibuat (Coyle R. , 1979). Sistem dinamik adalah metodologi untuk memahami suatu masalah yang kompleks. Metodologi ini menitikberatkan pada kebijakan dan bagaimana kebijakan tersebut menentukan tingkah laku masalah-masalah yang dapat dimodelkan oleh sistem dinamik (Richardson & Pugh, 1986). Salah satu permasalahan yang kompleks adalah mengenai klaster industri, dimana didalamnya terdapat banyak elemen industri yang saling mempengaruhi satu sama lain dan berubah dari waktu ke waktu.

Penelitian dengan menggunakan pendekatan sistem dinamik telah dilakukan oleh Lin et al (2006) yang memodelkan mengenai daya saing klaster industri secara umum, dengan 4 aliran utama, yakni *manpower*, *technology*, *money*, dan *market flows*. Hasil penelitian yang diperoleh berupa model sistem klaster industri dan variabel-variabel penting yang harus diperhatikan untuk mencapai daya saing klaster industri. Park et al (2014) meneliti penentuan ukuran dan tipe kapal yang optimal untuk diroduksi dengan menggunakan pendekatan sistem dinamik. Penelitian yang dilakukan cukup kompleks, karena melibatkan variabel dari berbagai aspek, yakni investasi kapal yang mempertimbangkan volume kargo dan penumpang, kapasitas kapal, dan aspek-aspek lain yang mempengaruhi pengambilan keputusan investasi.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Mufianah (2013) dan Putri (2010) juga menggunakan pendekatan sistem dinamik dengan pembahasan yang lebih kompleks, yakni daya saing klaster industri minyak atsiri di Jawa Timur dan klaster industri minyak dan gas bumi.

e. Penelitian Industri Maritim

Penelitian mengenai industri maritim telah banyak dilakukan di Indonesia. Hal ini disebabkan, industri maritim merupakan salah satu isu utama pembangunan Nasional dan menjadi perhatian khusus Pemerintah. Lee et al (2014) melakukan penelitian mengenai daya saing industri perkapalan berbagai Negara di Dunia. Hasil penelitian berupa kesimpulan faktor-faktor yang menjadi penentu utama daya saing industri perkapalan dari Negara-negara yang menjadi objek penelitian. Penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dibahas pada bagian daya saing klaster industri dan sistem dinamik juga membahas mengenai industri maritim. Partiwi (2007), Liu & Tan (2011), Jiang et al (2013) dan Park et al (2014) juga membahas mengenai industri maritime, khususnya pada sektor hilir yakni hasil laut, dan sektor perkapalan.

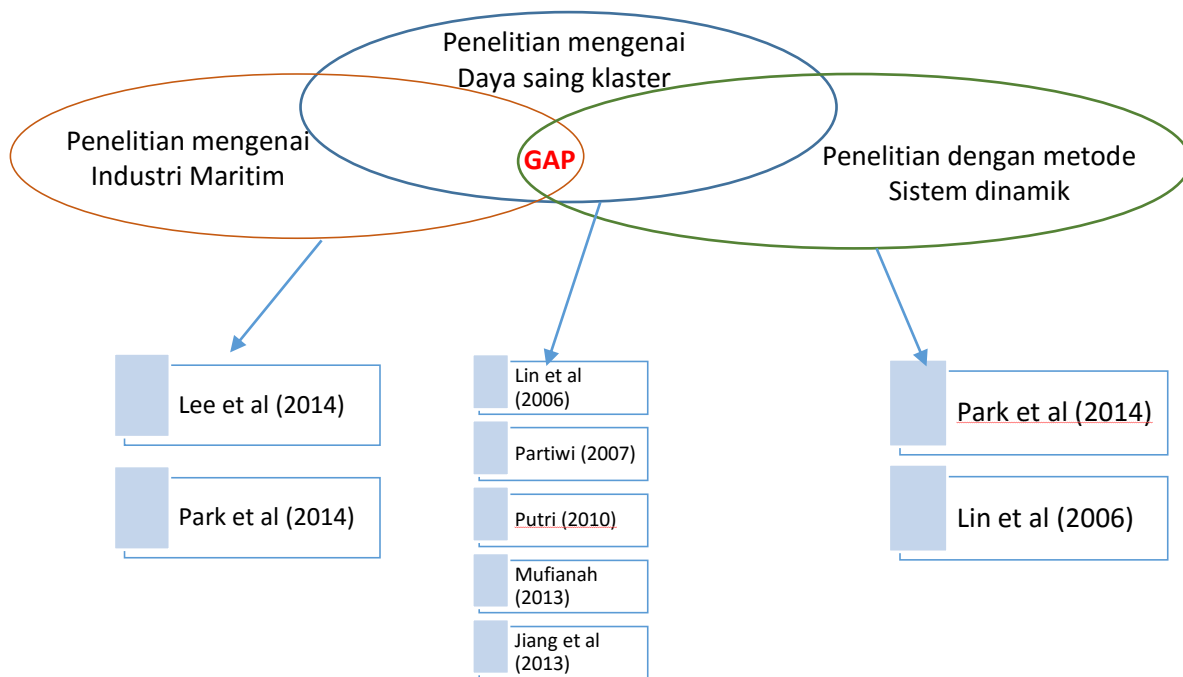
Tabel *review* penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.2 Penelitian-penelitian Terdahulu

No	Penulis (tahun)	Metode	Topik Penelitian				Elemen pembeda	Sistem Amatan	Future Research
			Indikator Daya saing	Klaster Industri	Industri Maritim	Sistem Dinamik			
1	Lin et al (2006)	- Sistem dinamik	v			v	- Indikator yang dihasilkan untuk klaster industri secara umum	Klaster industri	Model yang dihasilkan dapat dikembangkan dan dikhususkan untuk jenis klaster industri yang berbeda
2	Partiwi (2007)	- SMART	v	v	v		Hasil penelitian berupa indikator kinerja klaster	Klaster Agroindustri hasil laut	Dapat dikembangkan menjadi penelitian mengenai indikator kinerja untuk sektor maritim yang lainnya
		- OMAX							
		- IPMS							
		- Balanced Scorecard							
		- Fuzzy							
		- Electe II							
3	Putri (2010)	- Sistem dinamik	v	v			- Indikator daya saing - jenis klaster industri	Klaster industri minyak dan gas bumi	
4	Liu & Tan (2011)	- Literature Review - Eksplorasi	v		v		- pendekatan metode - regional klaster	Industri Perkapalan	Faktor-faktor penentu daya saing Industri Perkapalan di China
5	Mufianah (2013)	- Sistem dinamik	v	v		v	- Indikator daya saing - jenis klaster industri	Klaster idustri minyak atsiri	
6	Jiang et al (2013)	- Statistical Method	v	v	v		- Indikator daya saing	Industri Perkapalan	Model ini belum mengakomodasi ukuran

No	Penulis (tahun)	Metode	Topik Penelitian				Elemen pembeda	Sistem Amatan	Future Research
			Indikator Daya saing	Klaster Industri	Industri Maritim	Sistem Dinamik			
		- Literatur terdahulu							kapal dan rentang waktu tertentu, sehingga nilai tukar mata uang tidak dapat terukur. Namun model yang dikembangkan akan menjadi <i>input</i> dalam penelitian.
7	Lee et al (2014)	- Delphi	v	v	v		- Indikator Daya saing - regional klaster	Klaster Industri Perkapalan	Mengakomodasi kedinamisan perubahan dari kondisi faktor-faktor daya saing dari masing-masing negara yang diuji
		- AHP							
8	Park et al (2014)	- Sistem dinamik			v	v	- ruang lingkup penelitian	Industri Perkapalan	Model yang dihasilkan belum mengakomodasi faktor keuangan dan lingkungan investasi eksternal
9	Pratiwi (2016)	- Business Model Canvas (BMC)	v	v	v	v		Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur	
		- Indikator Daya saing klaster							
		- Sistem dinamik							

Dari *review* penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, diperoleh *gap* penelitian pada Industri perkapalan dengan tujuan untuk meningkatkan daya saing klasternya dengan menggunakan pendekatan sistem dinamik. Sehingga pada penelitian ini diusulkan topik berupa “Pemilihan Skenario Strategi Peningkatan Daya Saing Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur”.



Gambar 2.6 Gap Penelitian

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai mengenai tahap-tahap yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahapan yang terdapat didalam metodologi akan dijadikan peneliti sebagai pedoman agar dapat melakukan penelitian secara sistematis dan terarah, sehingga dapat menjawab rumusan masalah. Gambaran metodologi penelitian akan ditampilkan dalam Gambar 3.1.

Secara teknis dan garis besar, penelitian ini dapat dibagi menjadi empat tahapan, yakni tahap pengumpulan data, identifikasi variabel, simulasi model, tahap analisis dan interpretasi data, serta penarikan kesimpulan.

3.1 Problem Articulation

Pada penelitian ini digunakan metode pendekatan sistem. Pendekatan sistem merupakan cara penyelesaian masalah yang dimulai dengan dilakukannya identifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan, sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap cukup efektif (Marimin, 2004). Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang akan diamati dan diselesaikan dalam penelitian. Tahap ini terdiri dari identifikasi masalah, penetapan tujuan dan manfaat penelitian. Pada tahap ini, dilakukan observasi terhadap sistem amatan yakni KIKAS Jawa Timur melalui data-data sekunder, sehingga diketahui kondisi dan permasalahan eksisting pada sistem amatan. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh *gap* penelitian. Literatur yang dipelajari terdiri dari jurnal, buku, artikel, sumber pustaka lain dan penelitian terdahulu yang terkait dengan pendekatan metodologi sistem dinamik dan Industri Maritim. Selain mengobservasi data sekunder, juga dilakukan observasi secara langsung untuk memperoleh gambaran kondisi eksisting sistem amatan yang sebenarnya dan memperoleh gambaran informasi mengenai konsep dan dasar teori yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

3.2 Identifikasi Variabel dan Parameter Daya Saing

Tahap ini dilakukan untuk memperoleh variabel dan parameter yang diperlukan untuk dapat melakukan pemodelan sistem. Variabel yang diidentifikasi adalah variabel yang terkait dengan sistem Klaster Industri Perkapalan di Jawa Timur. Identifikasi variabel dilakukan dengan observasi langsung menggunakan pendekatan *Business Model Canvas* dan studi literatur dari tahapan sebelumnya.

3.3 Dynamic Hypothesis

Untuk memperoleh gambaran mengenai dinamika pokok pada permasalahan ini, maka akan dilihat data-data historis terkait dari tahun ke tahun seperti data *revenue*, *cost of goods sold*, dan lain-lain. Dari data-data ini, akan terindikasi *loop-loop* yang berperan penting dalam dinamika sistem peningkatan daya saing KIKAS Jawa Timur, sehingga *reference modes* yang menunjukkan pola perilaku data historis dapat dimunculkan.

Dalam penelitian ini, digunakan data historis dengan *time horizon* selama 5 tahun yang akan digunakan untuk mengamati perilaku dinamik dari permasalahan daya saing KIKAS Jawa Timur sebagai objek amatan. Data historis yang akan digunakan adalah data sejak tahun 2005 hingga 2015 sebagai *reference modes*. Pemilihan *time horizon* ini telah mengakomodasi beberapa kondisi ekstrim, yakni permasalahan finansial pada elemen-elemen industri Inti KIKAS Jawa Timur.

Formulasi *dynamic hypothesis* meliputi pembangunan hipotesis awal berdasarkan teori-teori yang tersedia, perumusan dinamika sistem dengan konseptualisasi model. Konseptualisasi model dilakukan dengan menyusun *causal loop diagram*. *Causal loop diagram* berfungsi untuk menunjukkan hubungan sebab akibat, umpan balik dan keterkaitan antar variabel, sehingga mampu menggambarkan sistem yang diamati. *Causal loop diagram* yang dikembangkan disesuaikan dengan *model boundary diagram*.

3.4 Model Formulation

Pada tahap ini akan dilakukan simulasi model dengan tahapan formulasi model simulasi, *running* model awal simulasi dan pemilihan skenario strategi. Formulasi model simulasi dilakukan berdasarkan model *causal loop diagram* yang telah dibuat, kemudian diformulasikan secara matematis hubungan antar variabel-variabel tersebut sesuai *stock and flow diagram* (spesifikasi struktur model dan *decision rules*). Tahap formulasi model ini merupakan pemodelan dalam *software* simulasi, yakni Stella©.

3.5 Testing Model

Tahap pengujian model terdiri dari tiga langkah, yakni simulasi model, verifikasi model, dan validasi model. *Running* model dilakukan dengan menjalankan model awal simulasi. Pada tahap ini, dilakukan verifikasi dan validasi yang merupakan tahap pengujian terhadap model. Verifikasi model dilakukan melalui *software system dynamics* Stella©. Validasi model dilakukan dengan melakukan lima uji, yakni uji sruktur model, uji parameter model, uji kecukupan batasan, analisis sensitivitas dan uji kondisi ekstrim. Selanjutnya, akan dilakukan uji coba penerapan skenario dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja klaster model yang dibuat. Tahapan ini dilakukan dengan mengubah kondisi, waktu penerapan dan atau pengembangan pada model, sehingga diperoleh *output* yang berbeda dengan model awal. Hasil simulasi akan dibandingkan dengan *output* eksisting dan dilakukan identifikasi apakah telah menghasilkan perubahan yang signifikan atau tidak.

3.6 Pengembangan Skenario Strategi

Pada tahap ini dilakukan penyusunan kombinasi alternatif strategi. Alternatif-alternatif strategi tersebut bertujuan untuk meningkatkan daya saing KIKAS. Tahapan ini dilakukan setelah tahap fiksasi model eksisting. Pada tahap ini, akan dilakukan perubahan kondisi, waktu dan pengembangan model sehingga akan diperoleh *output* yang berbeda dengan model eksisting. Selanjutnya, *output* model eksisting akan dibandingkan dengan hasil simulasi

model yang dilakukan. Setelah dilakukan perbandingan, selanjutnya akan dipilih kombinasi skenario strategi yang paling mendekati optimal.

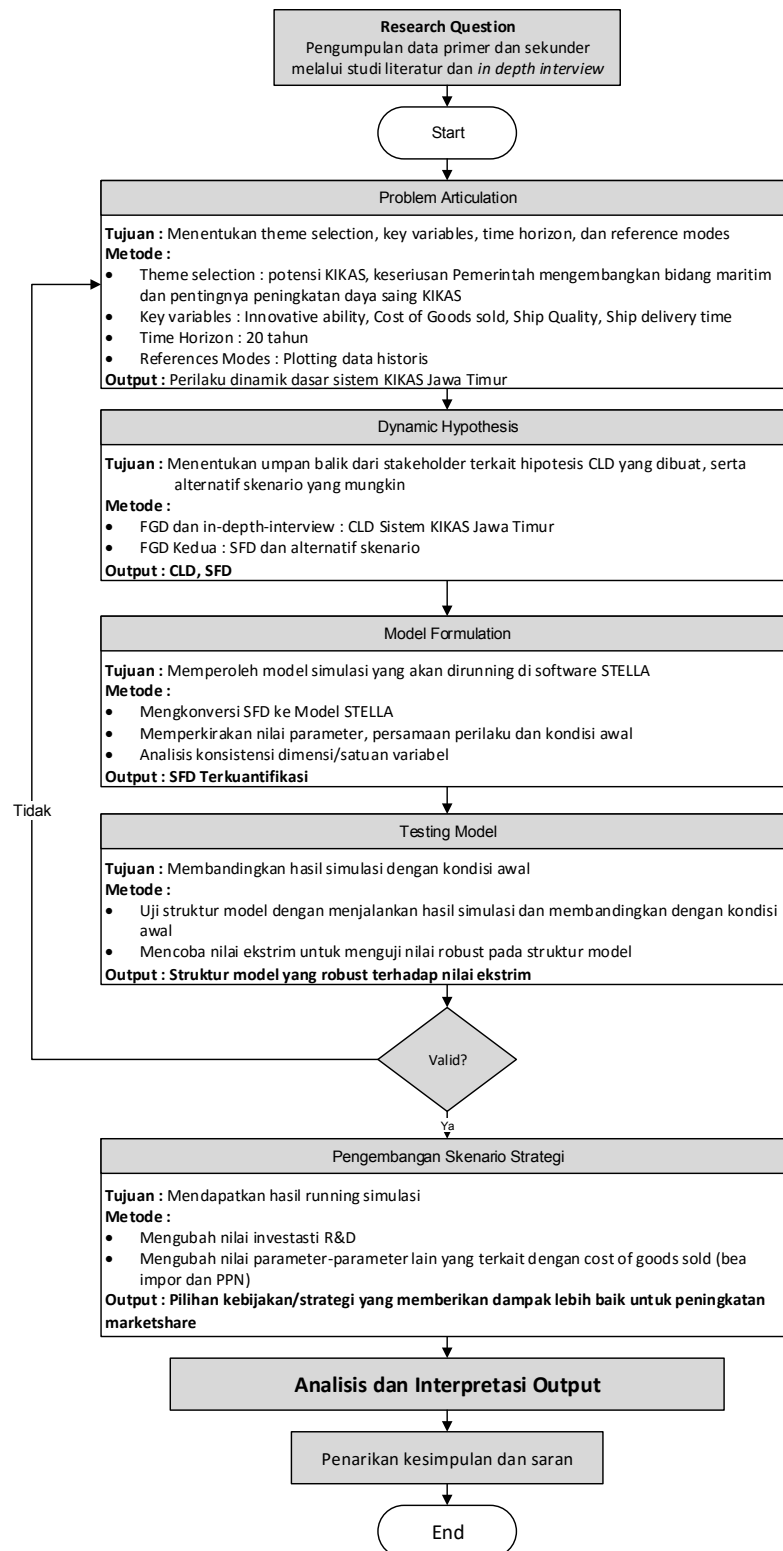
3.7 Tahap Analisis dan Interpretasi *Output*

Pada tahap ini, akan dilakukan analisis dan interpretasi dari model simulasi dan skenario strategi yang dihasilkan, yakni variabel-variabel dalam model simulasi, hasil *running* simulasi dan kombinasi skenario strategi yang disusun sesuai dengan tujuan penelitian.

3.8 Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini akan dilakukan penarikan kesimpulan dan diskusi hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan hasil diskusi akan menjawab tujuan penelitian yang telah di tuliskan diawal oleh peneliti. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan untuk menjawab permasalahan dari sistem amatan dalam penelitian ini, yakni KIKAS Jawa Timur. Setelah kesimpulan diberikan, saran perbaikan dan rekomendasi peluang penelitian selanjutnya.

Berikut adalah gambaran *flowchart* metodologi penelitian yang digunakan.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 4

PERANCANGAN MODEL SIMULASI

Pada bab ini akan dibahas mengenai gambaran dari sistem dalam KIKAS Jawa Timur, pembuatan model simulasi berupa model konseptual dan model simulasi dari data yang telah diperoleh, serta *running* model yang telah diverifikasi dan divalidasi.

4.1 Identifikasi Sistem Amatan

Dalam pemodelan sebuah sistem dengan pendekatan metodologi sistem dinamik, diperlukan pemahaman yang mendalam dan menyeluruh mengenai sistem amatan agar dihasilkan model yang mampu merepresentasikan kondisi nyata dari sistem tersebut. Pemahaman yang dilakukan diwujudkan berupa identifikasi variabel-variabel yang terkait dan memiliki kontribusi terhadap peningkatan daya saing (*competitive advantage*) KIKAS Jawa Timur. Melalui hasil identifikasi, diharapkan dapat diketahui kontribusi dari masing-masing skenario kebijakan yang dapat mendukung tercapainya peningkatan daya saing (*competitive advantage*) dan profit yang berkesinambungan untuk KIKAS Jawa Timur, serta pembuatan model dapat mencerminkan *real system* KIKAS Jawa Timur.

4.1.1 Klaster Industri Perkapalan (KIKAS) Jawa Timur

KIKAS diprakarsai oleh Departemen Perindustrian dan dideklarasikan pada tanggal 22 September 2006 di Surabaya. Latar belakang dibentuknya KIKAS adalah kesadaran Pemerintah mengenai lemahnya industri perkapalan nasional, sehingga perlu dilakukan upaya konkrit dengan mengembangkan dan memberdayakan industri perkapalan nasional yang lebih efisien dan kompetitif. Salah satu terobosan Pemerintah adalah seperti yang tertuang pada Peraturan Presiden No. 7 tahun 2005 mengenai Pembangunan Industri Nasional Jangka Menengah dimana salah satu strategi yang digunakan adalah pembangunan industri melalui pendekatan klaster.

Urgensi pembentukan KIKAS oleh Pemerintah adalah untuk beberapa fungsi, yakni :

1. Mendiagnosis pengembangan klaster industri perkapalan

2. Membangun komunitas klaster industri perkapalan yang terikat dalam visi, misi dan rencana aksi bersama ;
3. Mempromosikan dan mengembangkan industri perkapalan termasuk aglomerasinya seperti bangunan baru. Reparasi, *platform* dan industri komponen kapal
4. Membentuk sarana komunikasi antar anggota
5. Menghimpun kepentingan bersama dalam mewujudkan tujuan utama klaster
6. Menghimpun aspek legal dalam mewujudkan promosi industri perkapalan

Visi dan Misi KIKAS Jawa Timur adalah sebagai berikut :

VISI

“Menjadi klaster industri perkapalan yang berdaya saing tinggi dan menjadi pelopor bagi klaster industri perkapalan di Indonesia

MISI

1. Meningkatkan nilai tambah dan daya saing anggota KIKAS
2. Mengembangkan kerjasama dan koordinasi antara industri dan institusi yang berkaitan dengan perkapalan
3. Mempromosikan industri perkapalan Jawa Timur

4.1.2 Analisa Kebutuhan Elemen Klaster

Para pelaku/anggota KIKAS yang terdiri dari seluruh elemen klaster, dapat dikategorikan menjadi 5 (lima) kelompok, yakni sesuai dengan elemen klaster pada umumnya : Industri Inti, Industri Pemasok, Industri Pendukung, Industri Pengguna, dan Institusi Pendukung. Berikut adalah diagram elemen KIKAS.

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi mengenai kebutuhan dari masing-masing elemen klaster beserta peran dan fungsinya terhadap aktivitas yang dilakukan oleh industri inti. Kebutuhan dari masing-masing elemen dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 4.1 Analisa Kebutuhan Elemen Klaster

Elemen Klaster	Kebutuhan
Industri Inti	• Kemudahan pasokan bahan baku
	• Harga bahan baku yang kompetitif
	• Peningkatan kapasitas produksi
	• Peningkatan Marketshare
	• Peningkatan pendapatan
Industri Pemasok	• Peningkatan pendapatan
	• Peningkatan marketshare
	• Harga jual bahan baku yang stabil
Industri Pengguna	• Kualitas kapal yang baik
	• <i>After sales service</i> yang baik
	• Harga kapal kompetitif dibanding kapal impor
	• Peningkatan kualitas desain
Industri Pendukung	• Peningkatan pendapatan
	• Peningkatan marketshare
Pemerintah	• Peningkatan pendapatan daerah dan negara
	• Perkembangan subsektor/sector Industri Maritim terkait karena peningkatan daya saing Industri perkapalan
	• Penyerapan tenaga kerja

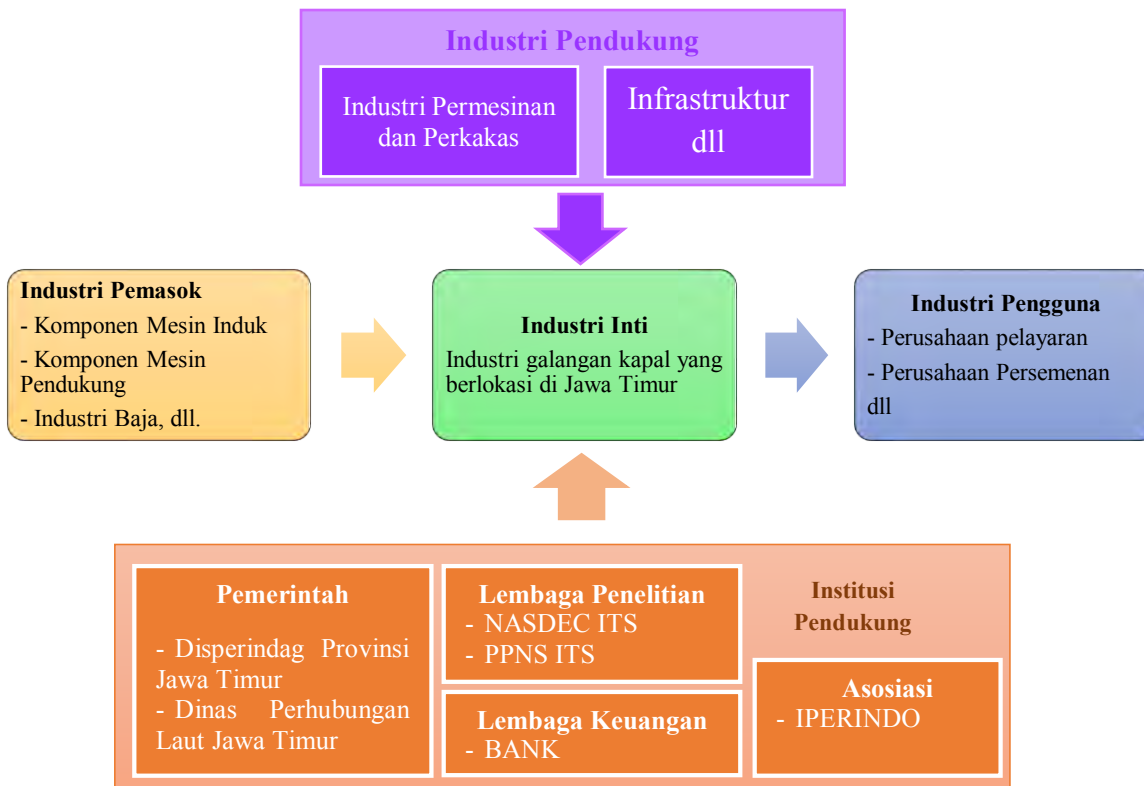
Dan berikut adalah peran dan fungsi *stakeholder* terhadap aktivitas yang dilakukan oleh industri inti.

Tabel 4.2 Identifikasi Peran dan Fungsi *Stakeholder* KIKAS Jawa Timur

No	Stakeholder	Peran dan Fungsi
1	Industri Galangan Kapal	Industri inti yang melakukan proses <i>shipbuilding</i> dan <i>shiprepairing</i>
2	Industri Pemasok	Industri yang memasok kebutuhan bahan baku utama untuk <i>shipbuilding</i> dan <i>shiprepairing</i>
3	Industri Pengguna	Industri yang menjadi konsumen dari hasil produksi dan <i>repair</i> dari Industri Inti ; penentu <i>demand</i> dan harga jual kapal
4	Industri Pendukung	Industri yang menyediakan bahan baku pendukung untuk Industri inti
5	Lembaga Pendanaan (Bank)	Memberikan bantuan dana
6	Lembaga penelitian (PPNS dan NASDEC ITS)	Lembaga yang melakukan penelitian-penelitian terkait dengan desain, teknologi, dan metode kerja yang digunakan dalam rangka meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kapal.
7	Pemerintah	Pemangku dan pembuat kebijakan-kebijakan yang terkait dengan industri perkapalan, seperti permasalahan pajak impor komponen kapal, ketenagakerjaan, dan lain-lain.

No	Stakeholder	Peran dan Fungsi
8	Masyarakat	Sumber tenaga kerja ; <i>social control</i>

Berikut merupakan model *stakeholder* KIKAS Jawa Timur.



Gambar 4.1 Model Kluster Industri Perkapalan Jawa Timur

a. Pelaku Industri Inti

Pelaku industri inti merupakan industri memproduksi dan me-*repair* kapal. Pada penelitian ini, yang berperan sebagai industri inti adalah Industri Galangan Kapal di Jawa Timur. Sampai pada saat ini, terdapat 8 perusahaan yang terdaftar sebagai Elemen Industri Inti KIKAS Jawa Timur.

Tabel 4.3 Data Industri Galangan Kapal KIKAS Jawa Timur

Nama Perusahaan	Lokasi
PT. PAL Indonesia	Surabaya
PT. Dumas Tanjung perak	Surabaya
PT. Ben Santoso	Lamongan
PT. Dewa Ruci Agung	Surabaya
PT. Dok dan Perkapalan Surabaya	Surabaya

Nama Perusahaan	Lokasi
PT. Adiluhung Sarana Segara Indonesia	Madura
PT. Indonesia Marina Shipyard	Surabaya
PT. Sarana Samudera Pasifik	Surabaya

b. Pelaku Industri Pemasok

Industri Pemasok merupakan industri-industri yang menunjang proses produksi Industri Inti, yakni memasok bahan baku dan mendistribusikan bahan baku. Pada penelitian ini, industri pemasok terdiri dari industri baja, panel listrik, mesin utama dan pendukung kapal, dan cat kapal. Berikut adalah beberapa perusahaan yang terdaftar sebagai Industri Pemasok dalam KIKAS Jawa Timur.

Tabel 4.4 Data Industri Pemasok KIKAS Jawa Timur

Nama Perusahaan	Jenis Bahan Baku
PT. PINDAD	Peralatan kapal
PT. JOTUN Indonesia	Cat Kapal
PT. Teknik Tadakara Sumberkarya	Panel listrik
PT. International Paint Indonesia	Cat Kapal
PT. Krakatau Steel	Baja

Sebagian besar bahan baku pembuatan kapal (70%) masih diperoleh dari hasil impor komponen. Hal ini disebabkan, di Indonesia masih belum terdapat Industri-industri komponen yang dibutuhkan tersebut, yakni: Industri mesin utama dan pendukung kapal, lempengan baja jenis *Holland Profile*, dan lain-lain. Hal ini menyebabkan harga kapal yang dihasilkan kurang kompetitif, karena tingginya harga material yang dipengaruhi oleh pajak impor, dan nilai tukar rupiah terhadap dollar.

c. Pelaku Industri Pengguna

Industri pengguna merupakan industri yang mengkonsumsi hasil produksi dan jasa dari Industri Inti. Industri pengguna berperan sebagai fungsi *demand* bagi Industri Inti. Pada penelitian ini, Industri Pengguna terdiri dari mayoritas perusahaan pelayaran dan perikanan, persemenan dan juga

perminyakan yang memerlukan kapal untuk aktivitas bisnisnya. Berikut adalah beberapa perusahaan yang terdaftar sebagai Industri Pengguna KIKAS Jawa Timur.

Tabel 4.5 Data Industri Pengguna KIKAS Jawa Timur

Nama Perusahaan	Jenis Perusahaan
PT. Tanto Intim Lines	Pelayaran
PT. Andhika Lines	Pelayaran
PT. SPIL	Pelayaran
PT. Samudera Indonesia	Pelayaran
PT. Indonesia Ferry	Angkutan penyeberangan
PT. PELNI	Pelayaran
PT. Dharma Lautan	Pelayaran
PT. DPL	Pelayaran
DKP-Kapal Ikan	Perikanan
PT. Pertamina (Persero)	Perminyakan
PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk.	Persemenan

d. Pelaku Industri Pendukung

Industri pendukung pada KIKAS Jawa Timur terdiri dari industri permesinan, peralatan, jasa konsultan, subkontraktor, dan infrastruktur yang menunjang aktivitas bisnis industri inti. Berikut adalah beberapa perusahaan yang terdaftar sebagai industri pendukung KIKAS Jawa Timur.

Tabel 4.6 Data Industri Pendukung KIKAS Jawa Timur

Nama Perusahaan	Jenis Perusahaan
PT. Inti Lintas Samudera	Jasa konstruksi kapal
PT. Biro Klasifikasi Indonesia	Jasa sertifikasi kelayakan
PT. Gotong Royong Perkasa	Supplier & jasa (elektrikal, dll)
PT. Budi Setiawan Karya Utama	Konstruksi, perpipaan & pendingin kapal
PT. Mitra PAL	Pembangunan konstruksi kapal dan <i>maintenance</i>
PALMARS	Pelayanan jasa kelautan
PT. Anindya Widiya Selaras	Konstruksi dan pengolahan lahan
PT. Palindojaya Utama	Konstruksi dan outfitting kapal
PT. Esabindo Pratama	Peralatan las dan pemotongan

e. Institusi Pendukung

Institusi pendukung pada KIKAS Jawa Timur terdiri dari pemerintah, asosiasi dan lembaga penelitian serta lembaga perbankan, yakni sebagai berikut.

1. Pemerintah

Dalam klaster industri, pemerintah berperan sebagai katalisator bagi pengembangan klaster melalui kebijakan-kebijakan yang dibuat dan program-program yang dilakukan. Lembaga pemerintah yang banyak berkaitan dengan KIKAS Jawa Timur adalah Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) Jawa Timur, Kementerian Perindustrian, dan Dinas Perhubungan Laut Jawa Timur. Beberapa kebijakan pemerintah yang terkait dengan KIKAS Jawa Timur antara lain : kebijakan impor komponen kapal, ketenagakerjaan, dan perpajakan serta pendanaan.

2. Lembaga Penelitian

Lembaga penelitian berperan sebagai lembaga yang melakukan penelitian-penelitian terkait dengan desain, teknologi, dan juga metode lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kapal. Lembaga penelitian yang banyak terkait dengan KIKAS Jawa Timur antara lain : NASDEC ITS dan PPNS ITS.

3. Lembaga Perbankan

Lembaga perbankan berfungsi sebagai pemberi bantuan pendanaan untuk KIKAS Jawa Timur.

4.2 Identifikasi Komponen Daya Saing

Pendekatan klaster industri dapat mendorong perkembangan elemen serta membangun kekuatan daerah sehingga dapat menciptakan keunggulan bersaing. Supaya pendekatan yang dilakukan tepat sasaran, maka perlu diketahui komponen-komponen atau faktor-faktor yang mempengaruhi daya saing industri. Daya saing utama dari industri manufaktur dapat diukur dengan 4 faktor, yakni (Krajewski & Ritzman, 2002) :

1. Biaya Produksi (*Production Cost*)

Biaya produksi kapal merupakan komponen biaya terbesar yang membentuk harga jual kapal. Semakin besar biaya produksinya, maka harga jual perusahaan juga semakin naik agar perusahaan mendapatkan margin keuntungan yang diharapkan. Biaya produksi terdiri dari biaya material (*material cost*), biaya tenaga kerja (*labor cost*), dan biaya *overhead*. Biaya produksi memiliki peranan sangat vital sebagai elemen pembentuk daya saing produk.

Ada dua tujuan sekaligus yang harus dicapai dari biaya ini, yaitu dari sisi pengguna dan sisi produsen (perusahaan galangan kapal). Dari sisi pengguna, perbandingan harga menjadi poin penting pemilihan dan keberhasilan pengadaan kapal, dengan spesifikasi dan kualitas yang sama. Apalagi dengan adanya persaingan dari produk impor yang memiliki harga yang kompetitif. Sedangkan dari sisi produsen, beban biaya produksi yang tinggi akan menaikkan tawaran harga kepada pengguna agar mendapatkan margin keuntungan yang diharapkan dan keuangan perusahaan dapat lebih kuat karenanya.

Efisiensi biaya produksi, baik dari biaya material dengan mampu mengakses sumber material yang murah dan berkualitas, biaya tenaga kerja yang kompetitif dengan pengaturan sumber daya manusianya, serta biaya *overhead* dari operasi pendukung produksi menjadi kunci dari keberhasilan industri untuk mampu bersaing.

2. Waktu Pengiriman Kapal (*Ship Delivery Time*)

Durasi waktu pengiriman kapal dari industri galangan kapal kepada pengguna dihitung dari waktu pemesanan hingga kapal diterima oleh pengguna. Waktu menjadi poin penting pengguna untuk memilih industri produsen karena menyangkut aspek waktu yang dinilai dari sisi bisnis. Ketepatan waktu menandakan keefektifan dan keefisienan operasi produksi dari industri galangan untuk mampu menghadirkan layanan yang terbaik bagi konsumennya. Semakin baik waktu pengiriman kapal sesuai dengan

perjanjian, maka semakin tinggi pula kredibilitas perusahaan di mata konsumen.

Waktu pengiriman kapal sangat tergantung dari durasi pengadaan material bahan baku, durasi pengerjaan, dan durasi pengurusan legalitas. Hal ini dapat tercapai jika industri galangan kapal mampu menjalin kerjasama dan kolaborasi yang baik dengan pihak-pihak pendukungnya seperti supplier, internal perusahaan, dan institusi pendukung lainnya.

3. Kemampuan Inovasi (*Innovative Ability*)

Inovasi menjadi kunci dari ketahanan industri yang bersentuhan dengan ranah teknologi. Kehadiran teknologi baru yang mampu meng-*cover* dimensi keinginan yang baru dari pengguna menjadi poin penting industri untuk mampu terpilih di area persaingan global. Industri galangan kapal berfokus pada inovasi teknologi dan desain kapal. Teknologi dapat berupa teknologi yang disematkan pada kapal dan juga teknologi produksi yang efisien.

Kemampuan inovasi sangat ditunjang dari investasi riset dan pengembangan. Tanpa investasi yang memadai, industri galangan akan sulit untuk bersaing dari kualitas dan harga.

4. Kualitas Kapal (*Ship Quality*)

Dimensi kualitas menjadi perhatian penting konsumen untuk memilih kapal. Kualitas mampu diwujudkan oleh industri kepada konsumen dengan melibatkan seluruh proses dan pihak yang terlibat di dalam rantai produksinya. Dimulai dari kualitas bahan baku dari supplier, dimana kemampuan industri untuk bekerjasama dengan supplier berkualitas harus dijalankan, kualitas sumber daya manusia dalam proses produksi, kualitas fasilitas produksi, dan manajemen operasi industri. Secara umum kualitas akan mempengaruhi harga jual karena biaya produksi yang tinggi, namun dengan pengaturan yang efektif dan efisien, industri mampu mewujudkan produk dengan nilai berbanding harga yang lebih baik dibandingkan kompetitor.

Cao Jianhai (2000) menyatakan bahwa daya saing industri adalah kemampuan industri untuk memperoleh pasar dan memenangkan profit jangka panjang dengan menggunakan sumberdaya khusus dari perusahaan. Sumberdaya khusus yang dimaksud antara lain sumberdaya manusia, teknologi inti, kapabilitas produksi dan *research & development*, serta kemampuan dan jaringan pemasaran. Daya saing industri adalah perbandingan kapabilitas antara satu industri dengan industri lainnya pada konteks industri yang sama terkait dengan pendekatan pasar, menciptakan nilai yang *sustainable* dan terus bertumbuh (Xianjun, 2002).

Sedangkan Jiang Qingfang (2001) berpikir dalam konteks yang lebih sempit, daya saing industri seharusnya dijelaskan sebagai: kemampuan industri untuk menggunakan sumberdaya secara efektif dengan biaya yang rendah, menjual secara kontinyu dengan memenuhi dan mengetahui kebutuhan pelanggan, sehingga *marketshare* industri dapat terus meningkat secara kontinyu dan memperoleh profit.

Berdasarkan beberapa teori dan pendapat mengenai daya saing industri yang telah dikaji, maka pada penelitian ini tujuan utama dari pencapaian daya saing adalah peningkatan *marketshare* KIKAS dan terdapat 4 parameter utama atau *key variables* yang digunakan, yakni *production cost*, *ship delivery time*, *ship quality* dan *innovative ability*.

Sektor utama yang menunjang KIKAS adalah sektor industri inti, yaitu industri galangan kapal. Sebagai penentu produktivitas industri secara keseluruhan dan tonggak utama pemenuhan permintaan pasar, maka sektor ini menjadi fokus utama sudut pandang penelitian. Seluruh keterkaitan variabel-variabel yang memengaruhi sistem akan dikaitkan langsung dari sudut pandang industri inti. Parameter akhir dari pencapaian komponen daya saing adalah meningkatnya *marketshare*. Secara alami, peningkatan *marketshare* akan mampu mendorong kinerja keuangan dan pemenuhan permintaan pasar.

4.3 Problem Articulation

Theme Selection

KIKAS merupakan salah satu klaster industri strategis nasional yang perlu ditingkatkan kinerja usahanya karena melihat dari potensi, peluang, dan kinerja eksisting. Potensi aset dan sumber daya manusia tersedia dengan cukup namun

belum maksimal pemanfaatannya. Sedangkan peluang pasar akan semakin besar dengan adanya kebijakan pemerintah untuk memperkuat sektor kemaritiman dengan strategi pengadaan kapal nasional. Oleh karena itu peningkatan kemampuan usaha KIKAS merupakan momentum yang tepat untuk menghadapi dinamika pasar masa mendatang.

Peningkatan kemampuan/kinerja usaha sangat terkait dengan daya saing industri. Komponen daya saing yang telah diidentifikasi untuk KIKAS ada 4 komponen, yaitu *production cost*, *ship quality*, *ship delivery time* dan *innovative ability* yang telah disebutkan pada subbab 4.1.3. Komponen-komponen ini merupakan kriteria pokok agar KIKAS Jawa Timur mampu bersaing dan meningkatkan kinerja usahanya.

Key Variables

Terdapat 4 faktor utama yang digunakan untuk mengukur daya saing utama dari industri manufaktur, yakni : (1) *cost of good sold* yang mampu bersaing dengan produk kapal impor (perbedaan biaya eksisting sebesar $\pm 30\%$), (2) *ship delivery time*, (3) *Ship quality* yang mampu bersaing dengan produk kapal impor dan (4) *Innovative ability* (Krajewski & Ritzman, 2002). Peningkatan daya saing tersebut diwujudkan dengan tujuan akhir berupa peningkatan *marketshare* (Xianjun, 2002 ; Jianhai, 2001)

Key Variables pada Submodel Inti

Key variable pada submodel inti akan berhubungan dengan mekanisme proses bisnis elemen industri inti KIKAS Jawa Timur yang merupakan sudut pandang utama pengambilan kebijakan. Pada subsektor produksi, *ship delivery* dipengaruhi oleh kapasitas produksi, yang ditentukan oleh jumlah tenaga kerja dan produktivitas tenaga kerja serta produktivitas fasilitas dan jumlahnya. Selain itu, yang dapat mempengaruhi *customer satisfaction* adalah *working time remaining* yang merupakan ukuran terdapatnya *delay* pada pengerjaan kapal atau tidak. Oleh karena itu, *key variables* yang membentuk subsektor produksi adalah *shipbuild production*, *shipbuild capabilities*, *labor required per month*, *facility shipbuild hour* dan *working time remaining*.

Competitive advantage dapat dicapai dengan peningkatan *ship quality*, penurunan *cost of goods sold* yang optimal, peningkatan *innovative ability* yang dapat dicapai dengan peningkatan investasi pada bidang R&D, dan nilai *ship delivery time* pada *customer*. Oleh karena itu, *key variables* yang membentuk subsektor *competitive advantage* adalah *scoring ship quality*, *ship delivery time*, *innovative ability*, *cost of goods sold*, *percentage R&D investment*, dan *engineering design support*.

Peningkatan ROA dapat dicapai dengan peningkatan yang proporsional antara nilai profit dan jumlah asset yang dimiliki. Peningkatan profit dapat dicapai dengan peningkatan *revenue* dan efisiensi *cost of goods sold* yang dibentuk oleh komponen biaya material, biaya tenaga kerja, biaya overhead dan biaya lain-lain. Oleh karena itu, *key variables* yang membentuk subsektor profit adalah *revenue*, *cost of goods sold*, *net profit*, dan *asset*.

Key Variables pada Submodel Supplier

Key variable sub model *supplier* akan terkait dengan mekanisme proses bisnis *supplier* yang merupakan pemasok material untuk industri inti dan memegang komponen biaya yang penting, berupa biaya material. Pada penelitian ini, biaya material diukur dengan menggunakan proporsi atau margin biaya terhadap *revenue*, dimana nilai biaya material ditentukan oleh proporsi antara biaya material local dan material impor. Sehingga *key variables* yang membentuk sub model *supplier* pada penelitian ini antara lain *material cost value*, *impor cost* dan *local cost*.

Key Variables pada Submodel User

Key variable sub model *user* akan berhubungan dengan mekanisme proses bisnis industri pengguna yang merupakan *customer* dari industri inti. Total *Marketshare* akan dicapai dengan peningkatan *customer satisfaction*, peningkatan *competitive advantage* dan pengaruh kondisi ekonomi global. *Key variables* yang membentuk sub model *user* dalam penelitian ini adalah *competitive advantage*, *customer satisfaction*, dan *GDP Growth*.

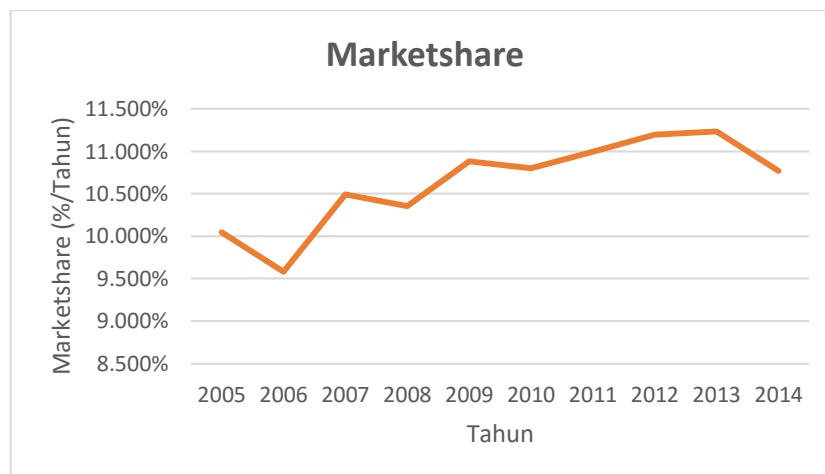
Key Variables pada Submodel Support

Key variables sub mode support akan terkait dengan mekanisme proses bisnis industri dan institusi pendukung serta peran pemerintah terhadap KIKAS Jawa Timur. Pada sub sektor *support institution*, *output* yang dihasilkan sangat terkait dengan *ship design time*. *Ship design time* dipengaruhi oleh *engineering design support*, dan persentase investasi pada bidang R&D. Pada sub sektor *regulation and other conditions*, banyak terdapat variabel yang mempengaruhi sub-sub sektor lainnya, yakni bea pajak impor, PPN komponen, PPN penjualan dan *exchange rate*. Oleh karena itu, pada *sub model support key variables* yang membentuk adalah *percentage R&D*, *engineering design support*, *import tax*, *PPN supplier*, *exchange rate*, dan *PPN sales*.

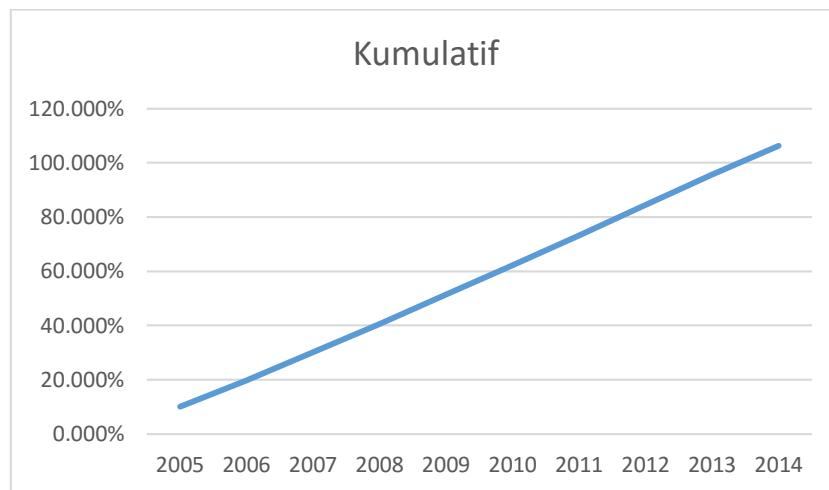
Reference Modes

Dalam pengembangan model sistem dinamik, diperlukan data yang menunjukkan perilaku dinamik dari masalah yang terbentang sepanjang waktu, hingga yang akan berkembang di masa depan. Grafik atau data deskriptif tersebut diistilahkan sebagai *reference modes* (Sterman, 2000 ; Uehara *et al*, 2012 dalam Nasution, 2016)

Pada penelitian ini, yang akan dikaji sebagai *reference modes* adalah *market share*. Hal ini disebabkan, *marketshare* merupakan ukuran utama pencapaian daya saing KIKAS Jawa Timur. Data historis yang digunakan adalah data historis dengan periode 10 tahun, yakni tahun 2005 – 2014.



Gambar 4.2 Reference Mode Marketshare Tahun 2005 – 2014 (*year-to-year*)

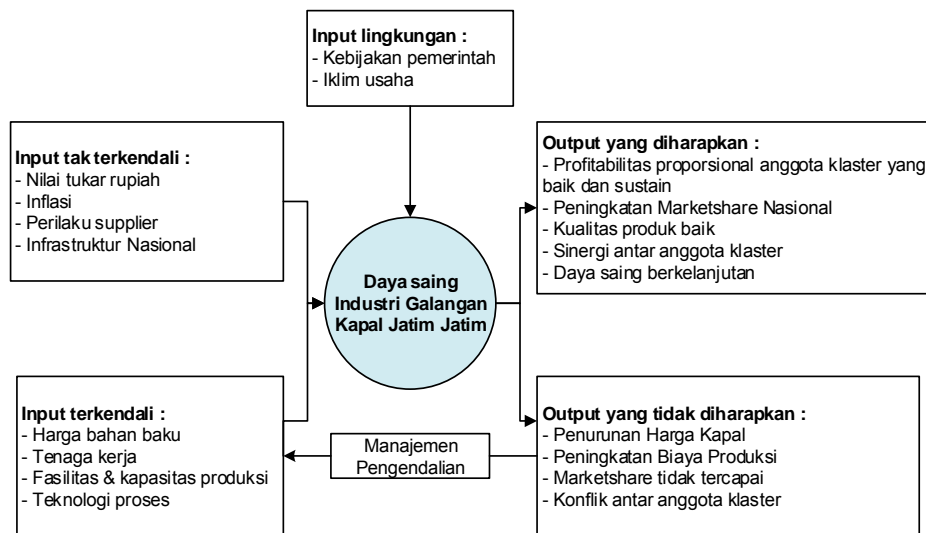


Gambar 4.3 Reference Mode Marketshare Tahun 2005 – 2014 (Kumulatif)

Karena perubahan variabel pada simulasi dinamik/kontinyu selama rentang waktu akan berjalan secara tidak putus/*smooth*, maka *plotting* data historis secara kumulatif akan dipilih untuk menunjukkan pola *reference modes*. Bila yang digunakan adalah data tahunan sebagai *reference modes*, hasil *running* simulasi akan menunjukkan kecenderungan pola data diskrit. Pola data *reference modes* kumulatif menunjukkan kecenderungan perilaku dinamik *exponential growth*.

Diagram Input-output

Diagram *input-output* menggambarkan hubungan antara *output* yang akan dihasilkan dengan *input* berdasarkan tahapan analisis kebutuhan dan formulasi permasalahan. Diagram *input-output* sering disebut diagram kotak gelap (*black box*), karena diagram ini tidak menjelaskan bagaimana proses yang akan dialami *input* menjadi *output* yang diinginkan. Dalam diagram *input-output*, variabel yang ada diklasifikasikan menjadi *input* terkendali, *input* tak terkendali, *output* terkendali, *output* tak terkendali dan lingkungan. Diagram penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.4 Diagram *Input-output*

Output

Output dari sistem terdiri dari *output* yang diinginkan dan tidak diinginkan. *Output* yang tidak diinginkan merupakan hal yang tidak dapat dihindari dan biasanya merupakan pengaruh negatif bagi kinerja sistem. *Output* yang diharapkan dari sistem adalah profitabilitas yang proporsional untuk seluruh anggota klaster, dengan tingkat profit yang baik dan sustain. Peningkatan *marketshare* nasional untuk produk galangan kapal, kualitas dari produk yang dihasilkan baik dan dapat diterima oleh pasar baik nasional maupun internasional, terjalinnya sinergi yang baik antar elemen klaster, dengan harapan pencapaian utama adalah daya saing berkelanjutan untuk KIKAS Jawa Timur. Sedangkan *output* yang tidak diharapkan adalah kondisi negatif dari *output* yang diharapkan, yakni penurunan harga kapal, peningkatan biaya produksi, target *marketshare* tidak tercapai, dan terjadinya konflik antar elemen klaster.

Input

Input dari sistem juga dapat dikategorikan menjadi dua hal, yakni *input* terkendali dan *input* tidak terkendali. Selain itu, juga terdapat *input* lingkungan. Dalam diagram *input-output* diatas, *input* lingkungan adalah kebijakan pemerintah dan iklim usaha. Kebijakan pemerintah dapat berupa kebijakan permasalahan bea impor komponen, dan lain-lain. *Input*

terkendali meliputi harga bahan baku, tenaga kerja (dikategorikan sebagai upah dan skill tenaga kerja), fasilitas dan teknologi produksi, serta kapasitas produksi. Sedangkan *input* yang tidak terkendali antara lain : Nilai tukar rupiah, inflasi, perilaku *supplier* dan infrastruktur nasional.

Pengendalian

Output yang tidak diharapkan perlu dijadikan sebagai umpan balik melalui manajemen pengendalian untuk mengubah *input* menjadi *output* yang diharapkan, dan mengantisipasi *output* yang tidak diharapkan.

Model Boundary Diagram

Model boundary diagram (MBD) dari model dinamik peningkatan daya saing KIKAS Jawa Timur dipaparkan pada Tabel 4.7, dimana semua variabel yang bisa dikendalikan oleh KIKAS Jawa Timur masuk sebagai variabel endogen. Pada MBD dalam penelitian ini, yang menjadi variabel eksogen adalah *market size*, *price*, *exchange rate*, dan *GDP Growth*.

Tabel 4.7 *Model Boundary Diagram*

Endogen	Eksogen	Excluded
<u>Industri Inti</u> <ul style="list-style-type: none"> - Delivery time - Cost of goods sold - Ship quality - Production capacity 	<u>Industri Inti</u> <ul style="list-style-type: none"> - Marketsize - Price 	<ul style="list-style-type: none"> - Bea pajak impor - PPN komponen - PPN penjualan - PPH 21
<u>Industri pemasok</u> <ul style="list-style-type: none"> - Ratio material impor dan local - Material cost 	<u>Industri pemasok</u> <ul style="list-style-type: none"> - Exchange Rate 	
<u>Industri pengguna</u> <ul style="list-style-type: none"> - Marketshare 	<u>Industri pengguna</u> <ul style="list-style-type: none"> - GDP Growth 	
<u>Institusi & Industri Pendukung</u> <ul style="list-style-type: none"> - Rasio investasi R&D 	<u>Institusi & Industri Pendukung</u> <ul style="list-style-type: none"> - N/A 	

Marketsize menjadi variabel eksogen karena jumlah *marketsize* kapal nasional ditentukan oleh banyak faktor, seperti jumlah kapal impor dan faktor-faktor lain sehingga tidak dapat mengatur besaran *marketsize* kapal nasional. Yang dapat dilakukan oleh KIKAS Jawa Timur adalah: 1) meningkatkan kemampuan /kapasitas produksi untuk dapat memenuhi *demand* yang ada, 2) melakukan efisiensi produksi untuk menghasilkan kapal dengan harga yang lebih kompetitif dibandingkan kapal impor.

4.4 Identifikasi Variabel

Tahap awal untuk menggambarkan sistem adalah dengan mengidentifikasi variabel-variabel yang berpengaruh terhadap sistem. Tujuan dari proses identifikasi adalah untuk memahami dan menambah pengetahuan mengenai sistem KIKAS Jawa Timur. Identifikasi variabel dilakukan dengan studi literatur dan *in depth interview* dengan *stakeholder* yang terlibat dalam KIKAS Jawa Timur dengan menggunakan pendekatan *Business Model Canvas*.

Berikut adalah hasil *in depth interview* dengan salah satu elemen industri inti KIKAS Jawa Timur menggunakan kuesioner *Business Model Canvas*.

VALUE PROPOSITIONS

1. Apakah proses bisnis utama yang dijalankan oleh Perusahaan Anda?
 Proses bisnis yang dijalankan ada 2, yakni *shipbuilding* (pembuatan kapal baru dan *shiprepair* (*service* kapal))

2. Adakah nilai-nilai perusahaan tertentu yang ingin ditanamkan pada *customer*?
 Menjadi perusahaan perkapalan yang selalu menjaga kualitas produk dan Pelayanan, serta tepat waktu dalam pengiriman

3. Apakah ada segmentasi/jenis tertentu pada produk yang dihasilkan oleh perusahaan Anda?
 Bangunan kapal baru dengan ukuran 450 GT – 3000 GT

CUSTOMER SEGMENT

1. Apakah ada segmentasi *customer* tertentu yang disasar oleh Perusahaan Anda?
Tidak ada segmentasi *customer* tertentu
-

KEY PARTNERS

1. Perusahaan apa saja yang menjadi partner bisnis utama perusahaan Anda?
Supplier : perusahaan baja, mesin utama, mesin pendukung, navigasi,
Panel listrik, dan lain-lain. Konsumen : pemerintah, perusahaan pelayaran
 2. Sumberdaya apa saja yang perusahaan Anda peroleh dari partner bisnis tersebut?
Sumberdaya lokal : baja, cat
Sumberdaya impor : mesin utama, mesin pendukung, alat navigasi, plat baja
jenis *Holland profile*
 3. Apakah aktivitas utama dari partner bisnis perusahaan Anda?
Penghasil baja, mesin kapal, interior, panel listrik, cat kapal, dan lain-lain.
 4. Bagaimana sistem kerjasama perusahaan Anda dengan partner bisnis tersebut?
Kerjasama bidang pembangunan kapal baru dan *repair* kapal (material dan lain-lain)
 5. Apakah selama ini ada skema kerjasama dengan industri galangan kapal lain yang berada di Surabaya?
Kerjasama dalam lingkup IPERINDO (mensiasati harga kapal *repair*), standar jasa perbaikan kapal, jika ada kelebihan kapasitas, dialihkan ke partner lain dan kerjasama pembangunan kapal baru
 6. Apakah menurut perusahaan Anda, seharusnya terdapat skema kerjasama antar pelaku industri galangan kapal dan pelaku pada komponen industri perkapalan pada umumnya? Jika iya, dalam bidang apa?
Lebih baik ada kerjasama dalam bidang pembangunan kapal baru dan *repair*
Sudah sering dibicarakan tapi belum terwujud, terkendala fasilitas galangan kapal
-

KEY ACTIVITIES

1. Apakah aktivitas utama yang dilakukan oleh perusahaan Anda untuk menghasilkan produk?
 1. Pembangunan kapal baru
 2. Repair kapal
2. Aktivitas apa saja yang menyerap sumberdaya (biaya, waktu, tenaga kerja) yang paling besar pada perusahaan Anda?

Aktivitas membuat kapal baru : Produksi kapal, desain kapal
3. Berapa kapasitas produksi eksisting perusahaan Anda?

Sampai dengan tahun 2015, pembangunan kapal baru satu tahun 2 kapal dengan Kapasitas satu kapal rata-rata 2000DWT, repair \pm 70 kapal rata-rata 1000 DWT. Tahun 2016 demand melonjak, (10 unit) sehingga harus menyesuaikan.
4. Berapa kapasitas maksimum kapal yang diproduksi oleh perusahaan Anda?

Kapasitas maksimum kapal baru yang diproduksi : 3000 GT

KEY RESOURCES

1. Sumberdaya utama apa sajakah yang dibutuhkan perusahaan Anda untuk dapat menghasilkan produk?

Material : plat baja, mesin utama, mesin pendukung, alat navigasi, sistem listrik, Pipa, interior, panel listrik, cat kapal.

Manusia, sumberdaya modal.
2. Sumberdaya apa saja yang harus diperoleh dengan impor, dan seberapa signifikan perbedaan harga sumberdaya tersebut dari impor dan dari dalam negeri?

Impor : mesin induk, pendukung, plat baja jenis Holland profile, sebagian alat Navigasi, akibat banyak komponen impor, harga 30% lebih tinggi.

3. Bagaimana kondisi sumberdaya manusia yang dimiliki oleh perusahaan Anda?
Apakah sudah terdapat tenaga ahli yang mencukupi?
Sampai dengan saat ini tenaga ahli dianggap sudah mencukupi, ada tenaga ahli
Dari ITS juga.
-
4. Fasilitas produksi apa saja yang masih dibutuhkan perusahaan dan dirasa belum
mencukupi?
Crane, forklift, dan trafo las, disiasati dengan cara bergantian namun tidak
Maksimal. Ada penambahan fasilitas galangan, namun masih dibangun 70%.
-

CUSTOMER RELATIONSHIPS

1. Bagaimana cara perusahaan Anda memperoleh, menjaga dan meningkatkan
jumlah *customer*?
1. Menjaga silaturahmi dengan perhubungan laut, darat, ASDP ; 2. Promosi
Lewat e-mail, referensi kolega sebelumnya ; 3. Door-to-door di surabaya
-
2. Bagaimana cara menghadapi persaingan dengan produk kapal impor?
Ada peran dari pemerintah (rencana pembebasan bea PPN barang impor),
Meningkatkan skill tenaga kerja (pelatihan), training pegawai, survey ke
supplier
-

CHANNELS

1. Bagaimana cara perusahaan Anda memperoleh order?
Mengikuti lelang tender, melakukan promosi dan trik marketing, menjaga
Hubungan baik dengan klien.
-

COST STRUCTURE

1. Aktivitas apa saja yang membutuhkan biaya paling besar dalam model bisnis
perusahaan Anda?
Pengadaan peralatan mesin, desain kapal, sewa fasilitas (crane, forklift)
-
2. Biaya apa saja yang paling penting terkait dengan model bisnis perusahaan
Anda?

Biaya desain (jika ada kerjasama dengan pihak lain misal ITS bisa dikurangi),

Biaya produksi, biaya marketing (tidak terlalu besar), biaya training pegawai

Biaya CRM (standar garansi kapal, 1 tahun sejak delivery).

3. Sumberdaya/komponen produksi apa saja yang menelan biaya paling besar?

Mesin utama, mesin pendukung kapal

4. Apa saja faktor eksternal (misal : kebijakan pemerintah) yang dapat mempengaruhi aktivitas dan komponen biaya pada perusahaan Anda? Dan seberapa besar dampaknya?

Kebijakan bea pajak komponen impor, bea PPN komponen, biaya survey

Pengadaan mesin

REVENUE STREAM

1. Apa saja sumber penerimaan dan bagaimana sistemnya pada perusahaan Anda?

a. Pembangunan kapal baru

b. Repair kapal

2. Apa sumber penerimaan yang terbesar untuk perusahaan Anda?

Sampai dengan tahun 2015, penerimaan terbesar dari repair kapal

Sejak tahun 2016, penerimaan terbesar dari pembuatan kapal baru

3. Bagaimana komponen sistem pendanaan proyek pada perusahaan Anda?

Pendanaan : dari klien pemberi tender, dengan sistem termin sesuai kontrak

PERTANYAAN SEPUTAR KIKAS

1. Bagaimana pandangan perusahaan Bapak/Ibu mengenai Klaster Industri Perkapalan (KIKAS) Jawa Timur? Dan apa harapan perusahaan Bapak/Ibu untuk KIKAS selanjutnya?

Sangat diperlukan sekali, karena ada skema kerjasama pembangunan kapal

Baru dan *repair, update customer, update harga material*, dan masalah

Peminjaman fasilitas produksi

Dari hasil *in depth interview* dengan kuesioner *Business Model Canvas*, dapat digambarkan *building block Business Model Canvas* KIKAS Jawa Timur adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 *Building Block Business Model Canvas*

<u>Key Partner</u>	<u>Key Resources</u>	<u>Value Proposition</u>	<u>Customer Relationship</u>	<u>Customer Segment</u>
1. Pemasok bahan baku utama 2. Pemasok bahan pendukung 3. DISPERINDAG Jawa Timur 4. Asosiasi Perkapalan (IPERINDO) 5. NASDEC dan PPNS ITS	1. Plat baja 2. Mesin Utama 3. Mesin Pendukung 4. Alat Navigasi 5. Panel listrik 6. Cat Kapal	Menjual kapal berkualitas Pengiriman tepat waktu	1. Menjaga silaturahmi lewat e-mail 2. Door-to-door ke Customer	1. Perusahaan pelayaran Swasta 2. Perusahaan pelayaran BUMN 3. Pemerintahan
	<u>Key Activity</u>		<u>Customer Channel</u>	
	1. Produksi kapal baru 2. Repair kapal		1. Lelang tender 2. E-mail	
<u>Cost Structure</u>			<u>Revenue Stream</u>	
1. Desain Kapal 2. Biaya Produksi 3. Biaya Training Pegawai 4. Biaya Survey material 5. Biaya Marketing & GA 6. Biaya CRM			1. Penjualan kapal baru 2. Penjualan jasa repair kapal	

variabel yang terkait dengan sistem KIKAS Jawa Timur adalah sebagai berikut:

Tabel 4.9 Identifikasi Variabel

Sub Model Industri Inti Sektor <i>Competitive Advantage</i>	
Variabel	Deskripsi
Competitive Advantage	Daya saing KIKAS
Skoring Innovative Ability	Nilai kemampuan Inovasi Industri Inti KIKAS
Percentage R&D	Investasi R&D KIKAS
R&D Standard	Rasio investasi standard Indonesia

Sub Model Industri Inti Sektor <i>Competitive Advantage</i>	
Variabel	Deskripsi
Ship <i>Delivery</i> Time	Laju pengiriman kapal (<i>build dan repair</i>)
SB <i>Delivery</i>	Waktu aktual pengiriman kapal
Skoring Ship Quality	Nilai kualitas kapal KIKAS (<i>shipbuild</i>)

Tabel 4.10 Identifikasi Variabel (Lanjutan)

Sub Model Industri Inti Sektor Produksi	
Variabel	Deskripsi
Order Shipbuild Rate	Laju order <i>shipbuild</i>
SB Stock Order	Total order yang menunggu untuk diproses
SB Production	Laju produksi <i>shipbuild</i>
SB Completed	Total kapal yang selesai diproduksi
SB <i>Delivery</i>	Laju Pengiriman kapal
<i>Demand</i> SB	Permintaan <i>shipbuild</i> KIKAS
Organic Labor Required	Jumlah tenaga kerja organik yang dibutuhkan
Labor Productivity	Produktivitas tenaga kerja
SB Capabilities	Kapabilitas fasilitas produksi
Delay SB <i>Delivery</i>	Waktu tunggu pengiriman kapal
Customer Satisfaction	Kepuasan Pelanggan

Tabel 4.11 Identifikasi Variabel (Lanjutan)

Submodel Industri Inti Sektor Sumberdaya	
Variabel	Deskripsi
Facility SB Rate	Laju penambahan fasilitas produksi
Facilities Shipbuild	Total fasilitas produksi (<i>Shipbuild</i>)
SB Investment	Total investasi fasilitas produksi
SB Facility Required	Total kebutuhan fasilitas produksi
SB Facility Investment Cost	Total biaya investasi fasilitas produksi
SB Facility Gap	Gap jumlah kebutuhan dan fasilitas eksisting
Productivity of SB Facility	Produktivitas fasilitas produksi
SB Facility Utility	Utilitas fasilitas produksi
SB Facility Available	Jumlah fasilitas produksi tersedia
Cost of Utility	Biaya utilitas/1 set fasilitas produksi
SB Utilization cost	Total biaya utilisasi peralatan produksi

Submodel Industri Inti Sektor Sumberdaya	
Variabel	Deskripsi
Overhead cost	Biaya overhead
SB Maintenance Cost	Total biaya perawatan fasilitas produksi
Depreciation	Depresiasi fasilitas produksi
Cost per maintenance	Biaya tiap 1 kali perawatan fasilitas produksi dan <i>repair</i>
Cost per labor indirect	Biaya tenaga kerja tidak langsung
Ratio Invested from profit	Rasio investasi fasilitas dari profit

Tabel 4.12 Identifikasi Variabel (Lanjutan)

Submodel Industri Inti Subsektor Human Capital Resource	
Variabel	Deskripsi
Staff Vacancy Rate	Laju
Staff Position Posted	Total posisi tenaga kerja yang dibutuhkan
Staff Hiring	Laju perekrutan tenaga kerja
New Staff	Total tenaga kerja baru
Staff Training	Laju pelatihan tenaga kerja
Experienced Staff	Total tenaga kerja ahli
Quit Rate	Laju pengurangan karyawan (keluar/pension)
Workforce gap	Gap jumlah kebutuhan tenaga kerja dan tenaga kerja eksisting
Total organic workforce	Total tenaga kerja organik
Time in training	Total waktu <i>training</i> tenaga kerja
Ratio New staff	Rasio jumlah tenaga kerja baru dengan tenaga kerja ahli
Ratio of Staff Time Training	Rasio waktu <i>training</i> terhadap total jam kerja
Average time to quit	Rata-rata rentang waktu <i>turnover</i> tenaga kerja

Tabel 4.13 Identifikasi Variabel (Lanjutan)

Submodel Industri Inti Sektor Profit	
Variabel	Deskripsi
Profit Rate	Laju penambahan profit
Net Profit	Total profit Industri Inti KIKAS
Revenue Shipbuild	Total pendapatan <i>shipbuild</i>
COGS	Total biaya produksi
Labor cost	Biaya tenaga kerja langsung
Labor cost margin	Margin biaya tenaga kerja langsung

Submodel Industri Inti Sektor Profit	
Variabel	Deskripsi
Overhead cost	Total biaya overhead pabrik
Overhead cost margin	Margin biaya overhead
Other cost	Total biaya lain-lain (sertifikasi, perijinan, dll)
Other cost margin	Margin biaya lain-lain
Penalty Cost	Biaya penalty jika ada keterlambatan <i>delivery</i>
Retained Earning	Laba ditahan
Ratio invested from profit	Rasio persentase profit yang diinvestasikan
ROA	Return on Asset
Asset	Total Asset Industri Inti

Tabel 4.14 Identifikasi Variabel (Lanjutan)

Submodel Industri Pemasok	
Variabel	Deskripsi
Material cost	Total biaya material
Material cost margin	Margin biaya material
Local cost	Total biaya material supplier lokal
Import cost	Total biaya material supplier luar (impor)
Exchange Fluctuation	Nilai tukar rupiah

Tabel 4.15 Identifikasi Variabel (Lanjutan)

Submodel Industri Pengguna Sektor Market	
Variabel	Deskripsi
<i>Market share</i>	Jumlah <i>marketshare</i> KIKAS
GDP Growth	Nilai GDP Nasional
CS Effect	Pengaruh <i>customer satisfaction</i> pada <i>marketshare</i>
SB Asset Effect	Pengaruh jumlah asset pada <i>marketshare</i>
Demand 40000 DWT	Total <i>demand</i> kapal 40.000 DWT
Demand 15.000 DWT	Total <i>demand</i> kapal 15.000 DWT
Demand 4180 DWT	Total <i>demand</i> kapal 4180 DWT

4.5 Konseptualisasi Model

Penggambaran sistem bertujuan untuk memahami mekanisme yang terjadi dalam sistem. Hal ini dimaksudkan untuk mengenali hubungan antara pernyataan kebutuhan dengan pernyataan masalah yang harus diselesaikan untuk

menyelesaikan permasalahan yang ada. Pada penelitian ini, penggambaran sistem yang digunakan adalah Causal loop diagram.

4.5.1 Causal Loop Diagram

Causal loop diagram menggambarkan hubungan antar elemen yang terlibat dalam sistem yang dikaji. *Causal loop diagram* dapat digunakan untuk menggambarkan sifat dinamik antar elemen dalam sistem. Diagram ini berfungsi untuk :

1. Secara cepat memberikan gambaran sifat dinamis dari sistem yang dikaji
2. Memberikan dasar untuk pembentukan persamaan pada model
3. Mengidentifikasi faktor yang penting untuk pencapaian tujuan yang telah ditetapkan


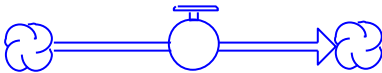


Causal loop diagram menunjukkan hubungan antar elemen dengan anak panah. Anak panah bertanda positif menunjukkan hubungan berbanding lurus, dimana penambahan nilai pada elemen tersebut juga akan menyebabkan penambahan nilai pada elemen yang dipengaruhi. Sedangkan anak panah bertanda negative menunjukkan hubungan berbanding terbalik, dimana penambahan nilai pada elemen tersebut akan menyebabkan pengurangan nilai pada elemen yang dipengaruhi.

Berikut adalah *Causal loop diagram* sistem KIKAS Jawa Timur.

4.6 Stock and Flow Diagram

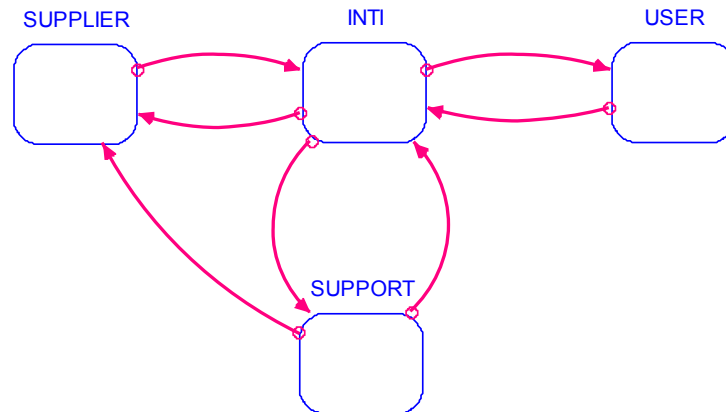
Stock and flow diagram merupakan penjabaran lebih rinci dari sistem yang sebelumnya ditunjukkan oleh *causal loop diagram*. Diagram ini memperhatikan pengaruh waktu terhadap keterkaitan antar variabel, sehingga nantinya setiap variabel mampu menunjukkan hasil akumulasi untuk variabel *level/stock*, dan variabel yang merupakan laju aktivitas sistem tiap periode waktu disebut dengan *rate/flow*. *Rate* merupakan satu-satunya variabel yang mempengaruhi level. Sedangkan *converter* merupakan variabel yang bersifat sebagai aliran informasi yang memiliki nilai konstan. *Connector* berfungsi sebagai penghubung variabel satu dengan lainnya. *Connector* dapat menghubungkan *converter* dengan *converter*, *converter* dengan level, *rate* dengan *converter*, dan level dengan *rate*. Pada tabel 4.15 dapat dilihat simbol-simbol pada *stock and flow diagram* yang terdapat dalam *software Stella*©.

Tabel 4.16 Simbol *Stock and Flow Diagram Software Stella*©

Simbol	Keterangan	Definisi
	Level/Stock	Akumulasi
	Rate/Flow	Aliran Material
	Converter	Aliran Informasi
	Connector	Penghubung

Stock and flow diagram pada model sistem Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur dibuat berdasarkan *causal loop diagram* pada Gambar 4.5 dengan parameter pada setiap submodel sebagai variabel utama. Setiap variabel yang telah didefinisikan akan memiliki formulasi yang berbeda-beda. Formulasi dari setiap variabel dibuat berdasarkan rumus-rumus umum, data terkait dan kondisi aktual. Detail formulasi akan ditampilkan dalam lampiran.

4.6.1 Model Utama Sistem



Gambar 4.6 Model Utama Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur

Pada gambar diatas, dapat dilihat perspektif yang digunakan dalam mendeskripsikan variabel yang mempengaruhi sistem KIKAS Jawa Timur. Dalam hal ini, variabel yang berpengaruh tersebut ditampilkan dalam bentuk modul tiap perspektif klaster industri, yakni industri inti, pemasok, pengguna, dan institusi pendukung. Selain itu, di setiap modul terdapat model yang memiliki tujuan sesuai dengan tujuan penelitian yang dikategorikan sebagai level dan dijelaskan dalam ukuran indeks untuk menunjukkan variabel respon yang ingin dilihat. Variabel-variabel dalam masing-masing sub model saling berinteraksi dan membentuk *loop* tertutup. Hal ini merupakan salah satu kelebihan dari sistem dinamik. Dari model utama diatas dapat dilihat konsep gambaran utama dari *causal loop diagram* yang telah dibuat sebelumnya. Model utama dibuat dengan tujuan menyederhanakan *stock and flow diagram* yang dibuat, sehingga diharapkan dapat terlihat gambaran keseluruhan sistem yang diamati.

4.6.2 Sub-model Industri Inti

Industri Inti merupakan industri yang memproduksi dan me-*repair* kapal. Sudut pandang penelitian ini berdasarkan sudut pandang Industri inti untuk melihat keseluruhan elemen klaster. Kompleksitas pada Industri inti direpresentasikan ke dalam empat sub-model yang menggambarkan hubungan

variabel yang terkait di dalamnya, yaitu sektor *competitive advantage*, sektor produksi, sektor sumberdaya, dan sektor profit.

1. Sub-Model Industri Inti Sektor *Competitive Advantage*

Aspek *Competitive advantage* (daya saing) yang diamati dalam hal ini menggambarkan capaian daya saing dari KIKAS Jawa Timur. Aspek daya saing terdiri dari empat komponen faktor, yakni *innovative ability*, *ship delivery time*, *cost of goods sold* dan *ship quality*.

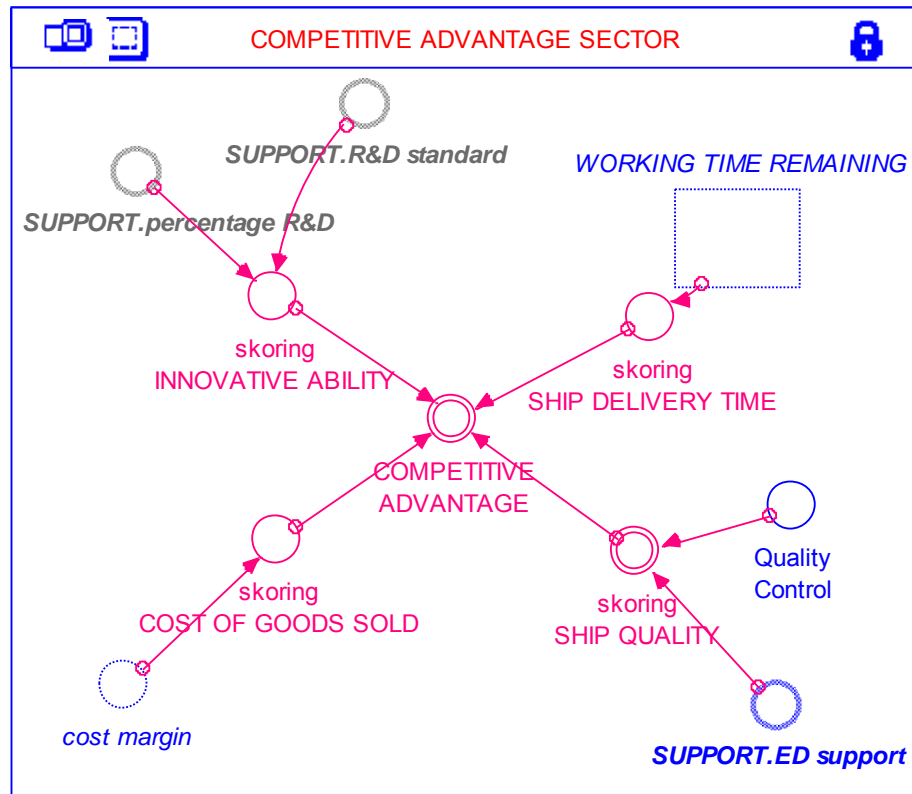
Innovative ability dipengaruhi oleh investasi yang dilakukan oleh industri inti dalam bidang riset dan pengembangan. *R&D Standard* merupakan standar investasi untuk riset pengembangan di Indonesia. Sedangkan *percentage R&D* merupakan rasio *retained earning* yang diinvestasikan dalam bidang riset dan pengembangan. *Innovative ability* merupakan salah satu ukuran kemampuan fleksibilitas suatu perusahaan atau industri dalam menghadapi dinamika perubahan pasar, seperti teknologi, desain dan jenis kapal yang diproduksi.

Ship delivery time diukur dengan *working time remaining*. Jika waktu proses yang dibutuhkan lebih besar daripada waktu *delivery* yang dijanjikan dan tidak ada penambahan kapasitas, maka akan terjadi *delay* pada *delivery time*. *Delay* akan menyebabkan penurunan pada nilai skoring *ship delivery time*. *Delivery time* dapat mempengaruhi kepuasan *customer* dan menjadi ukuran apakah tingkat produktivitas sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

Ship quality merupakan ukuran kualitas kapal yang diproduksi. *Ship quality* juga merupakan salah satu aspek yang penting dalam komponen daya saing, karena mencerminkan kemampuan klaster dalam memproduksi kapal minimal sama dengan kompetitor atau bahkan lebih baik, agar *customer* percaya dengan produk yang dibuat oleh industri inti KIKAS Jawa Timur. *Ship quality* dipengaruhi oleh *quality control* dan dukungan *engineering design*. Dukungan *engineering design* yang dimaksud adalah kerjasama dengan institusi pendukung untuk mengoptimalkan proses pada desain kapal.

Komponen terakhir yang mempengaruhi *competitive advantage* adalah *Cost of goods sold*. *Cost of goods sold* merupakan salah satu cerminan efisiensi produksi dari sebuah industri atau perusahaan. Semakin rendah biaya produksi, dapat

mengindikasikan bahwa proses produksi yang dilakukan telah efisien, artinya setiap *input* yang dikeluarkan dapat menghasilkan *output* yang memang diharapkan. Sektor *competitive advantage* dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.7 Sub-Model Industri Inti Sektor *Competitive Advantage*

2. Sub-Model Industri Inti Sektor Produksi

Aspek produksi merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam pencapaian salah satu indikator komponen daya saing industri, yakni *ship delivery time* yang merupakan waktu yang dibutuhkan untuk men-*deliver* kapal yang dipesan oleh *customer*. Dalam sub-model ini, terdapat aliran dari laju *order* yang diterima dipengaruhi oleh *demand*, dimana *demand* berasal dari total permintaan untuk tiga jenis kapal, yaitu kapal dengan ukuran 4180 DWT, 15.000 DWT dan 40.000 DWT.

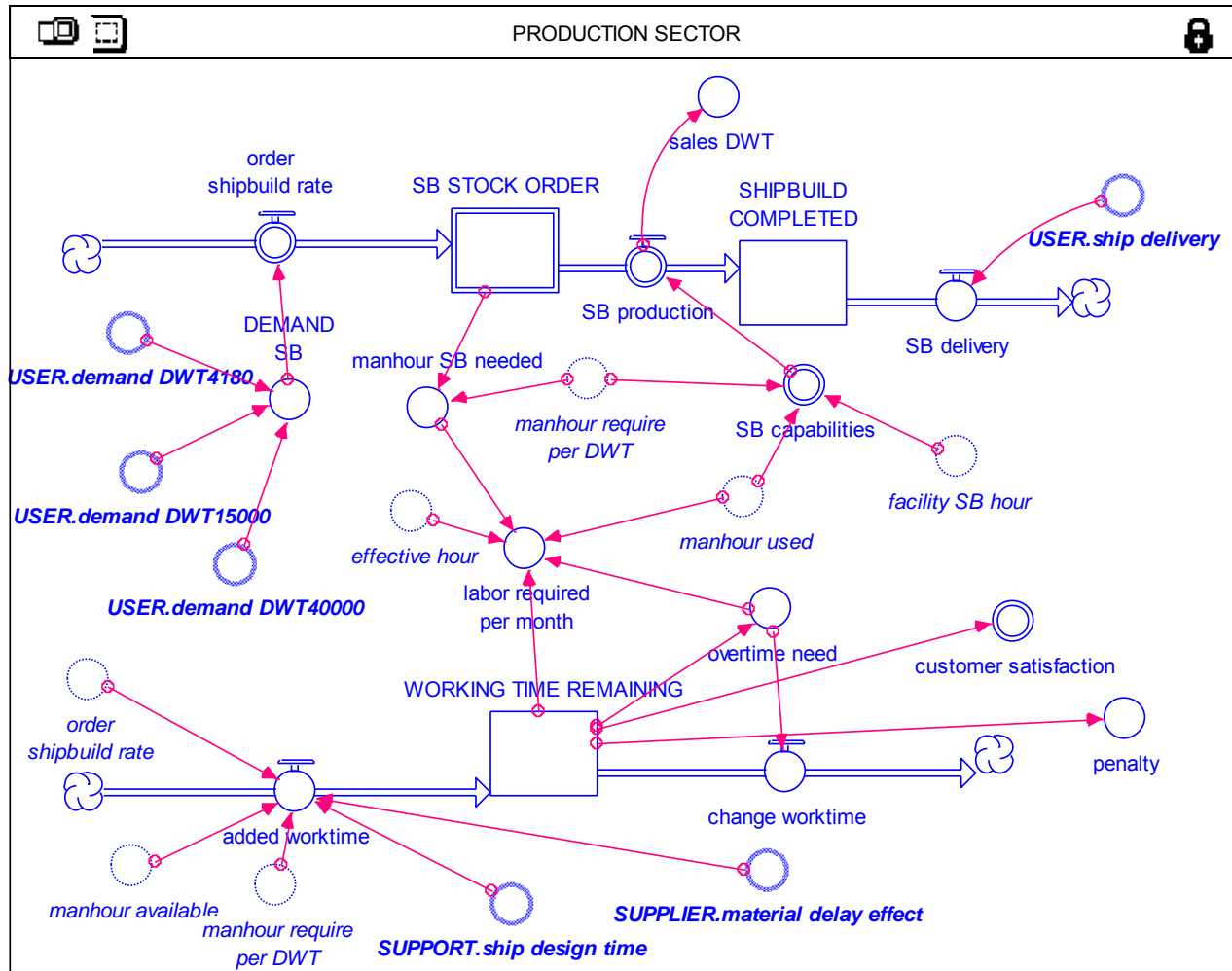
Stock shipbuild order merupakan jumlah order kapal yang menunggu untuk diproses. Untuk mencapai jumlah kapal yang ingin di *deliver* pada konsumen (DWT), sangat dipengaruhi oleh laju produksi. Untuk *flow model*

shipbuild, laju produksi sendiri merupakan jumlah kapal dalam DWT yang dapat diproduksi dalam satu satuan waktu. Dalam hal ini, laju produksi dipengaruhi oleh kapasitas produksi. Kapasitas produksi dipengaruhi oleh jam kerja orang (*manhours*) dan jam kerja fasilitas (*facility hours*).

Added working time merupakan laju waktu masuk yang dibutuhkan untuk memproses *order*. Variabel ini dipengaruhi oleh laju order, jam kerja orang, *ship design time*, dan *material delay*. *Material delay* merupakan *delay delivery* material dari supplier. *Working time remaining* adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk memproses order masuk. Jika waktu proses yang dibutuhkan lebih besar daripada waktu *delivery* yang dijanjikan dan tidak ada penambahan kapasitas, maka akan terjadi *delay* pada *delivery time*. *Overtime need* merupakan variabel untuk mengukur waktu pengerjaan kelebihan dari jangka waktu yang dijanjikan (kontrak).

Ship delivery merupakan salah satu parameter utama yang paling penting untuk dicapai, karena dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan. Dimana kepuasan pelanggan berpengaruh cukup signifikan terhadap *marketshare* industri inti KIKAS Jawa Timur. Pelanggan yang puas dengan ketepatan waktu pengiriman kapal, diharapkan akan melakukan *repeat order*, sehingga hal tersebut akan mempertahankan *marketshare* industri inti dan juga menjaga citra industri inti. Selain itu, keterlambatan *delivery* akan menyebabkan adanya *penalty* yang akan dibebankan pada *cost of goods sold*.

Tingkat produktivitas karyawan juga dapat mempengaruhi jumlah karyawan yang dibutuhkan dalam *shipbuild*. Jika terdapat gap antara jumlah kapal yang diproses dengan produktivitas, maka diperlukan penambahan jumlah karyawan. Namun jika tidak, maka dianggap jumlah karyawan eksisting sudah mencukupi.

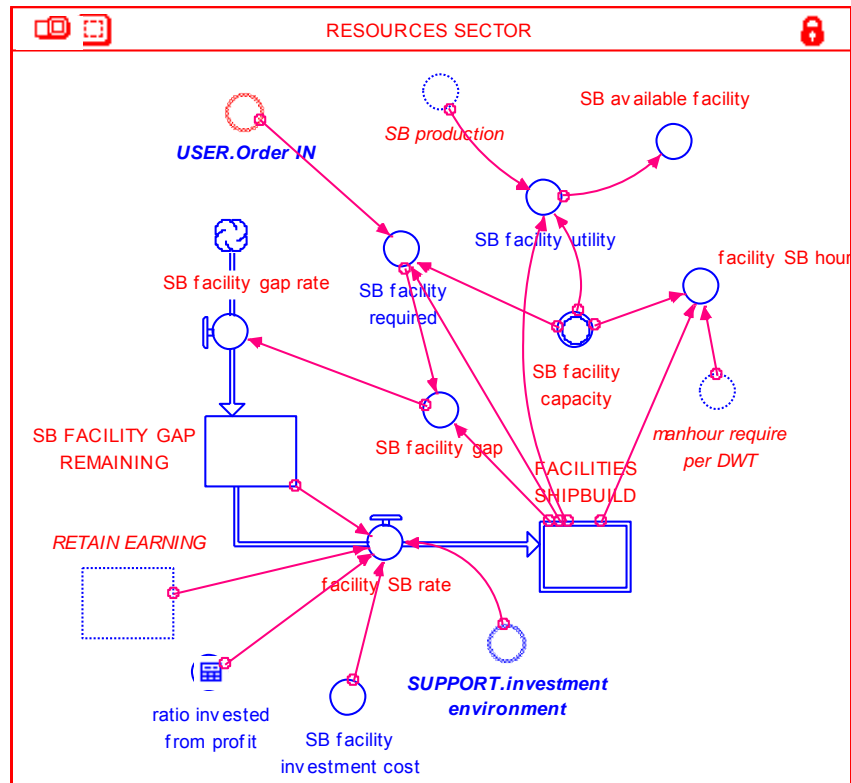


Gambar 4.8 Sub-Model Industri Inti Sektor Produksi

3. Sub-Model Industri Inti Sektor Sumberdaya

Aspek sumberdaya yang diamati meliputi fasilitas *shipbuilding*. Aspek sumberdaya ini merupakan salah satu sumberdaya krusial yang menentukan keberlangsungan industri inti sesuai dengan karakteristiknya.

Jumlah Fasilitas *shipbuilding* yang dibutuhkan dipengaruhi oleh nilai utilitas eksisting fasilitas *shipbuilding*. Nilai utilitas fasilitas eksisting dipengaruhi oleh jumlah waktu yang dibutuhkan untuk memproses order yang masuk, jumlah order yang menunggu untuk diproses, jumlah kapasitas eksisting dan kapasitas produksi fasilitas. Laju penambahan fasilitas dapat ditingkatkan dengan penambahan investasi, baik yang berasal dari institusi pendanaan yang tergolong dalam industri pendukung klaster, maupun investasi dari profit yang ditahan (*retained earning*) hasil produksi industri inti. Seiring perkembangan waktu, maka proses ini akan berputar (*looping*) jika diketahui permintaan meningkat sehingga menyebabkan gap fasilitas galangan. Jika terdapat kemampuan pendanaan, maka akan ada kegiatan investasi yang berulang.



Gambar 4.9 Sub-Model Industri Inti Sub Sektor Sumberdaya

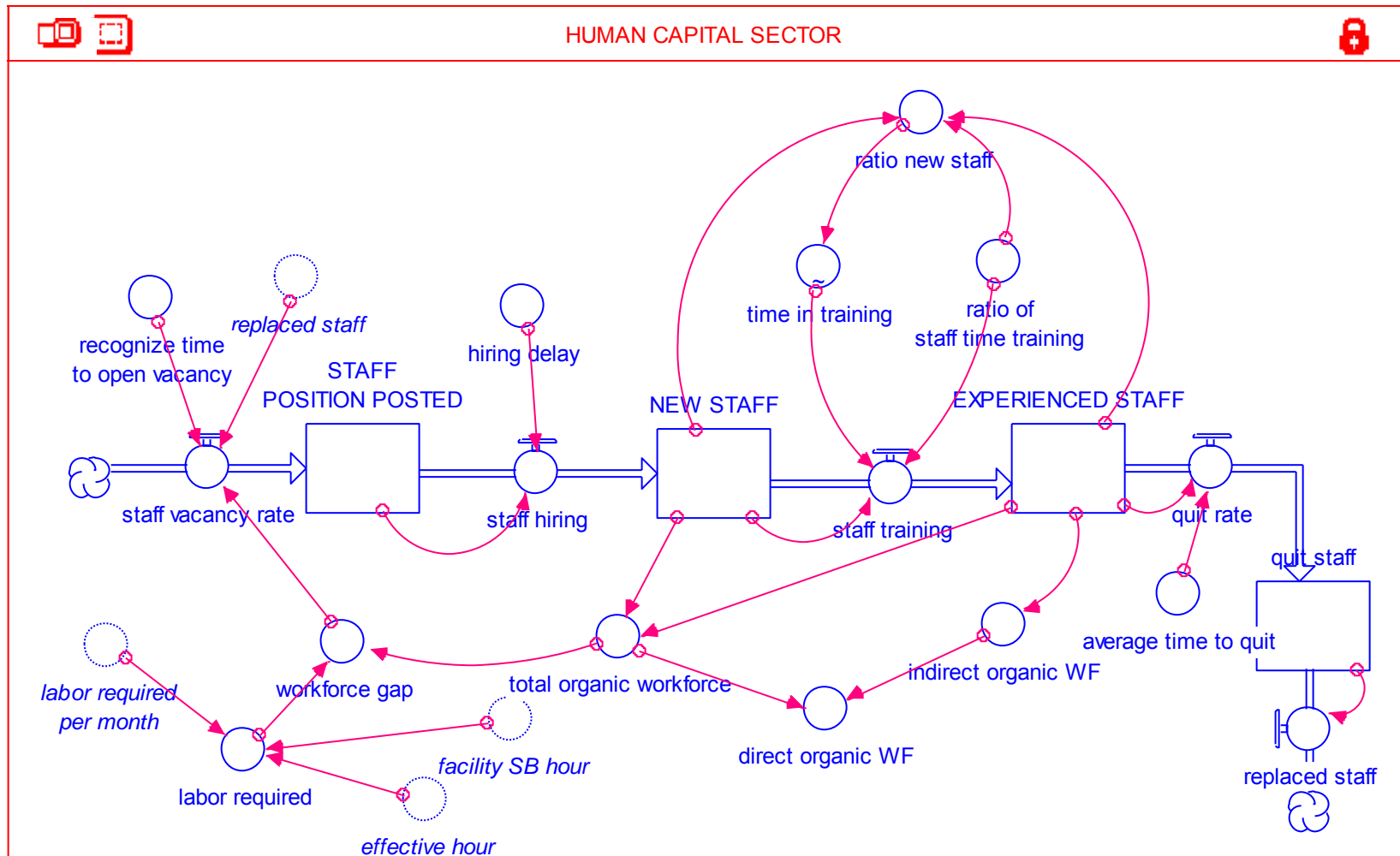
4. Sub-Model Industri Inti Sektor Sumberdaya Manusia

Sumber daya lain yang sangat penting adalah sumber daya manusia. Secara umum, jenis sumber daya manusia dibagi menjadi 2 kategori, yaitu berdasarkan keterikatan pekerja dan pekerjaannya, dan berdasarkan keterlibatannya dalam pekerjaan yang menjadi *core business* perusahaan. Dari sisi keterikatan pekerja, terdapat 2 jenis yaitu organik dan non-organik. Organik merupakan tenaga kerja yang direkrut dan dipekerjakan dengan status tenaga kerja tetap atau yang dipekerjakan langsung di bawah manajemen perusahaan. Sedangkan non-organik diartikan sebagai tenaga kerja *outsources* dari pihak ketiga yang bekerja sama dengan perusahaan. Dari sisi keterlibatannya, tenaga kerja dibagi menjadi 2 yaitu *direct* (langsung) dan *indirect* (tidak langsung). Tenaga kerja *direct* bekerja dalam ranah pekerjaan yang menyentuh langsung pada *core business* seperti produksi. Sedangkan tenaga kerja *indirect* bekerja dalam ranah pekerjaan

yang tidak secara langsung bersentuhan dengan *core business*, seperti bagian manajemen & akuntansi.

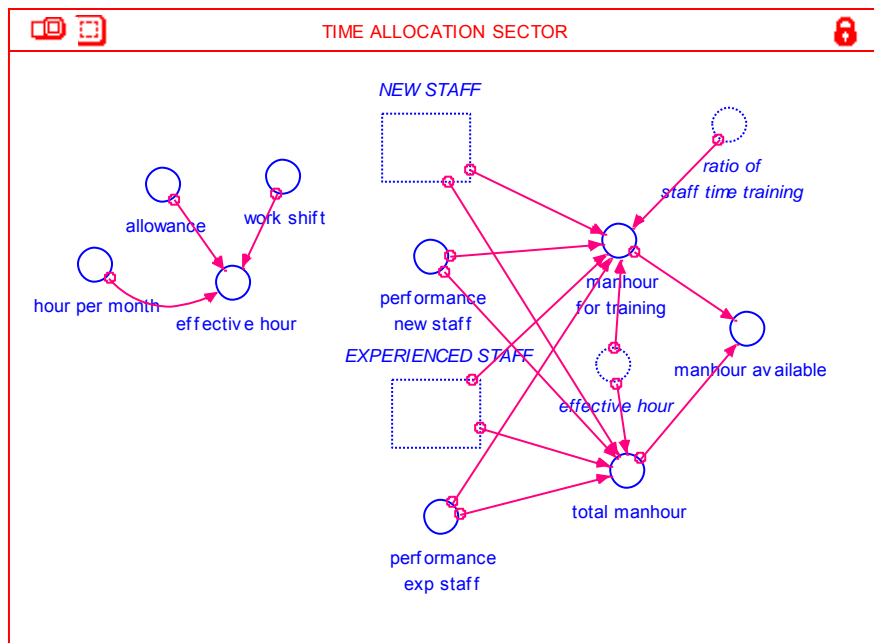
Sub model sumber daya manusia (*human capital*) menggambarkan aliran sumber daya manusia yang masuk hingga mencapai posisi *experienced*. Perekrutan tenaga kerja merupakan tahap pertama untuk menjaring potensi sumber daya manusia terbaik untuk perusahaan. Laju *vacancy* dipengaruhi oleh gap antara jumlah tenaga kerja eksisting dengan jumlah kebutuhan tenaga kerja, dan jumlah tenaga kerja yang keluar (*quit* dan *retire*). Tahap seleksi dan pengangkatan tenaga kerja dilakukan dengan melihat kebutuhan pada pos pekerjaan dan kualifikasi tertentu. Tahap ini merupakan tahap penerimaan tenaga kerja baru. Selanjutnya, tenaga kerja baru membutuhkan training untuk meningkatkan *hard & soft skill* agar dapat naik menjadi *experienced staff*.

Kebutuhan tenaga kerja organik dan peningkatan order akan menyebabkan gap (kekurangan) jumlah tenaga kerja sehingga memerlukan tenaga tambahan baru yang selanjutnya melewati fase utama. Dalam hal ini juga faktor *resign*/pensiun, penundaan perekrutan, durasi training akan sangat mempengaruhi ketersediaan tenaga kerja eksisting untuk mampu memenuhi kebutuhan pekerjaan.



Gambar 4.10 Sub-Model Industri Inti Sub Sektor *Labor*

Submodel industri inti subsektor *time allocation* bertujuan untuk menggambarkan jumlah jam kerja orang (*manhours*) yang tersedia untuk *shipbuild*. Total *manhours* yang tersedia dipengaruhi oleh jumlah *experience staff*, *new staff*, dan jumlah jam kerja efektif. *Experienced* dan *new staff* dibedakan performansinya karena dianggap *new staff* masih membutuhkan *training* dan performansinya masih belum sebaik *experienced staff*. Total *manhours* yang tersedia akan digunakan untuk menentukan nilai kapasitas produksi maksimum. Sedangkan *manhours* yang digunakan untuk produksi adalah *manhours used*, karena *project* dikerjakan dalam waktu yang ditentukan (*working time remaining*).



Gambar 4.11 Sub-Model Industri Inti Sub Sektor *Time Allocation*

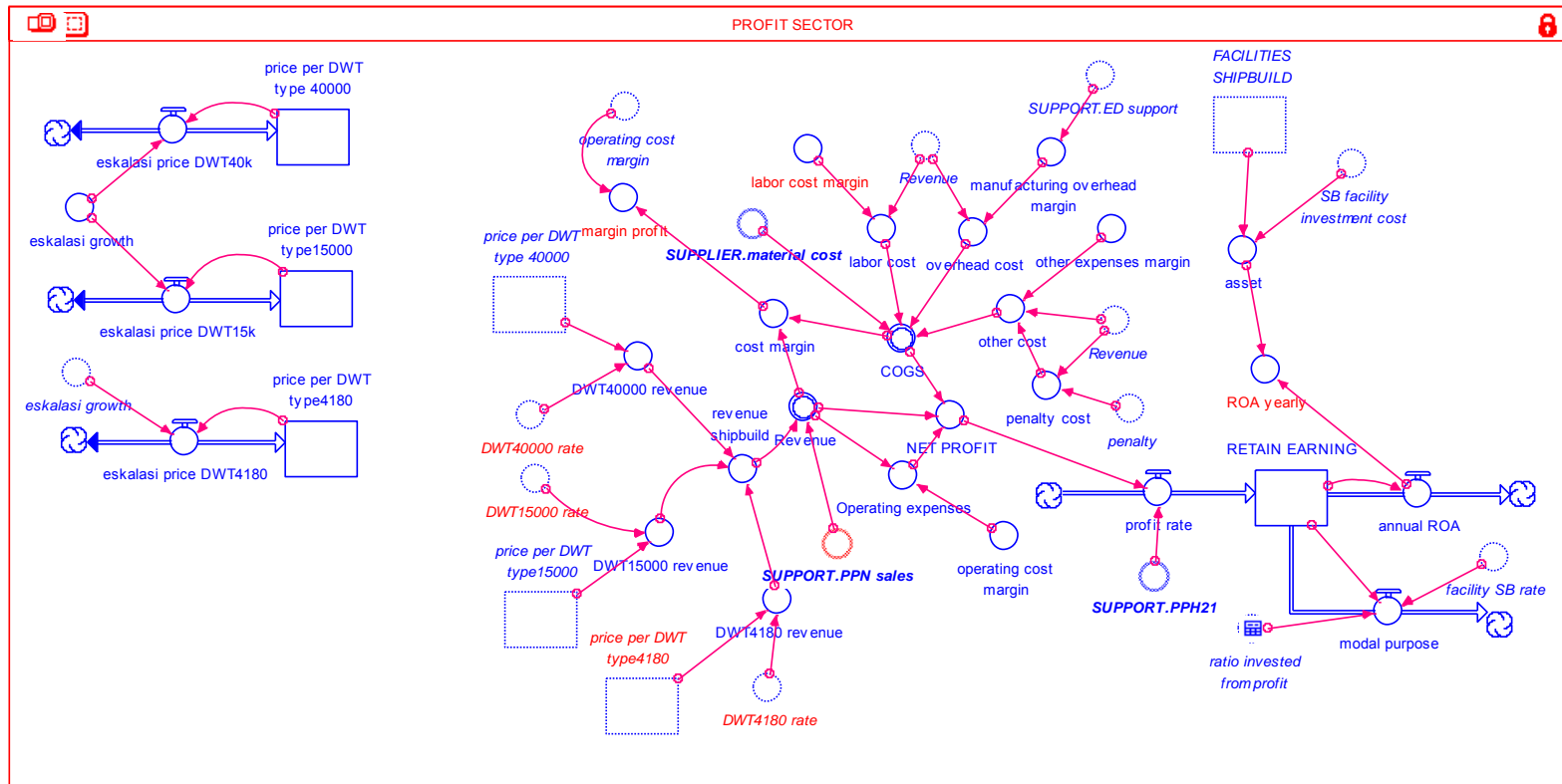
5. Sub-Model Industri Inti Sektor Profit

Profit merupakan tujuan dari setiap perusahaan. Pada sub-model profit, tujuan utama yang ingin dicapai adalah peningkatan *return on asset (ROA)*. ROA digunakan sebagai indikator yang menggambarkan kinerja keuangan anggota klaster dari aktivitas produksi yang dilakukannya berdasarkan aset yang dimiliki masing-masing. ROA menunjukkan tingkat efektivitas dan efisiensi penggunaan aset untuk menghasilkan keuntungan. Rasio

proporsionalitas untuk anggota klaster inti ini diperlukan karena masing-masing anggota tidak memiliki jumlah aset yang sama, dan hal tersebut berpengaruh terhadap jumlah pendapatan dan profit.

Arus pendapatan Industri Inti KIKAS adalah pendapatan dari penjualan kapal baru (*shipbuilding*). Pada aktivitas *shipbuilding*, diketahui bahwa profit diperoleh dari total pendapatan dikurangi dengan biaya produksi, dimana biaya produksi merupakan total dari biaya material, tenaga kerja, *manufacturing overhead*, dan beban biaya lain-lain (termasuk penalty jika terdapat keterlambatan *delivery* kapal). Dalam model yang dibuat, pendapatan dihasilkan dari penjualan kapal dengan 3 jenis yaitu 4180 DWT, 15.000 DWT dan 40.000 DWT dengan kapasitas produksi tahunan yang bervariasi tiap jenisnya. Perhitungan *cost of goods sold* dilakukan dengan pendekatan persentase rata-rata industri untuk tiap jenis biaya yang dikeluarkan.

Segala aktivitas perusahaan dijalankan dengan fasilitas yang dimiliki. Nilai dari investasi fasilitas menjadi nilai total aset perusahaan, yang artinya semakin besar nilai aset yang dimiliki, maka sewajarnya kapasitas produksinya pun semakin besar. Jumlah dana yang digunakan untuk investasi, berasal dari *retained earning* dikalikan dengan rasio *retained earning* yang akan diinvestasikan (*ratio invested from profit*). Nilai ROA tahunan sebagai ujung yang diharapkan luarannya dari model ini merupakan sebuah nilai rasio profit dibagi nilai aset yang dimiliki.

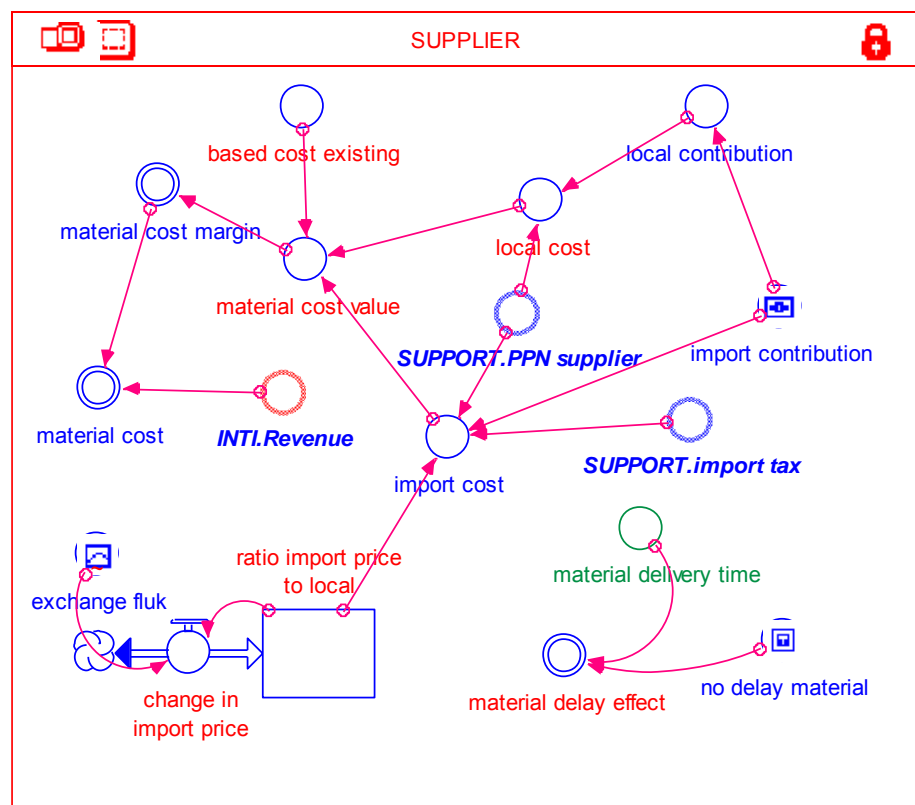


Gambar 4.12 Sub-Model Industri Inti Sub Sektor *Profit*

4.6.3 Sub-model Industri Pemasok

Dalam sub-model Industri pemasok, luaran yang diharapkan adalah biaya material (*material cost*). Sesuai dengan batasan penelitian ini yang berfokus pada kapal berbahan baku baja, maka komponen biaya material terdiri dari *steel material cost* dan material-material lainnya.

Material cost terdiri dari komponen material lokal dan impor. Pada kondisi eksisting, rasio material lokal : impor adalah 30 : 70. Hal ini disebabkan, mayoritas komponen kapal belum dapat diproduksi di Indonesia. *Material cost* dihitung dengan menggunakan proporsi volume lokal dikalikan dengan harga lokal ditambah proporsi volume impor dikalikan dengan harga impor. Material impor dan lokal keduanya dikenai PPN.



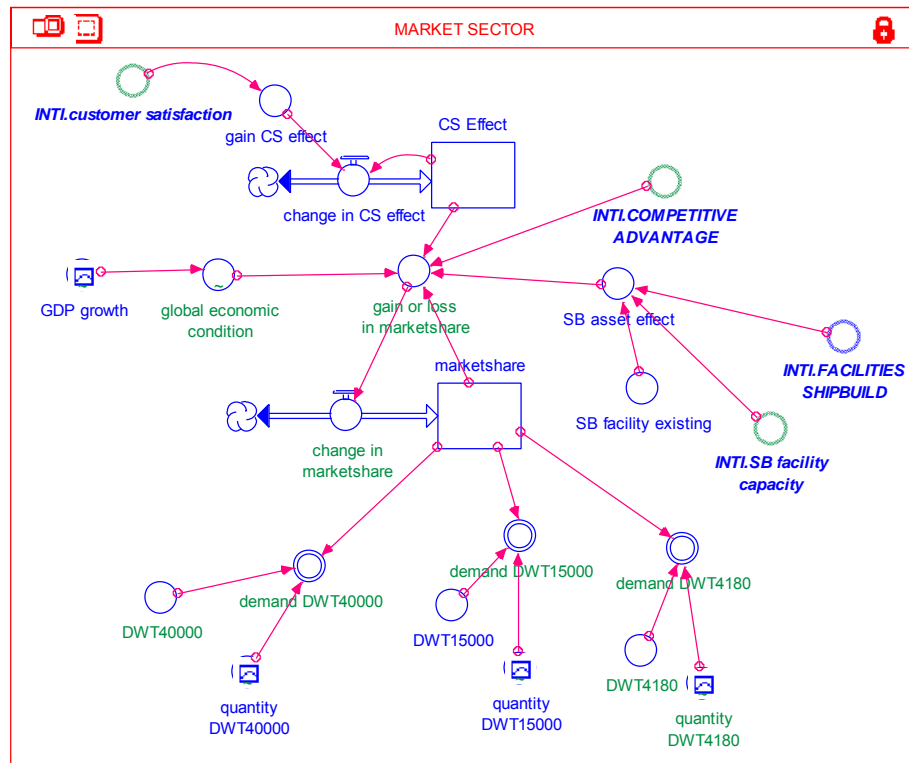
Gambar 4.13 Sub-Model Industri Pemasok

4.6.4 Sub-model Industri Pengguna

Submodel Industri pengguna menggambarkan hubungan variabel-variabel yang berpengaruh dalam mekanisme pasar produk Industri inti yang nantinya akan mempengaruhi jumlah *demand*. *Marketshare* KIKAS merupakan proporsi penguasaan pangsa pasar oleh elemen-elemen Industri inti. Semakin besar *market share* berarti semakin banyak order yang didapat dari pangsa pasar yang ada dalam waktu tersebut.

Marketshare dipengaruhi oleh beberapa variabel, yaitu kondisi ekonomi global, kepuasan pelanggan *customer satisfaction*, nilai daya saing (*competitive advantage*) dan nilai asset, yang merupakan efek dari jumlah asset yang dimiliki terhadap jumlah order yang dapat ditangani oleh KIKAS. Kondisi ekonomi global mempengaruhi pertumbuhan ekonomi yang berpengaruh pada pertumbuhan pendapatan perusahaan karena peningkatan permintaan di industrinya. Semakin baik kondisi ekonomi, maka akan semakin tinggi pertumbuhan ekonomi dan secara langsung meningkatkan *demand* kapal. Faktor kepuasan pelanggan juga menjadi penentu seberapa besar ceruk pasar yang bisa didapatkan oleh perusahaan. Semakin tinggi nilai kepuasan pelanggan maka akan semakin besar potensi *market share*-nya.

Nilai *marketshare* kemudian akan mempengaruhi jumlah *demand* untuk masing-masing ukuran kapal, yakni Kapal ukuran 4180 DWT, 15.000 DWT dan 40.000 DWT.



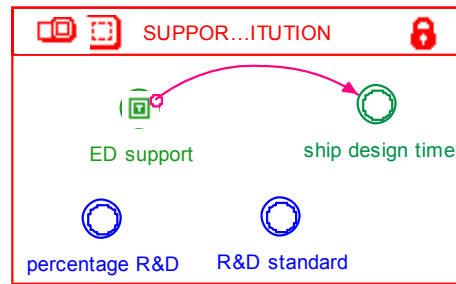
Gambar 4.14 Sub-Model Industri Pengguna

4.6.5 Sub-model Industri dan Institusi Pendukung

Industri dan Institusi Pendukung dalam kluster perkapalan (KIKAS) Jawa Timur terdiri dari dua lembaga, yaitu lembaga penelitian dan pengembangan dan lembaga keuangan. Lembaga penelitian dan pengembangan menjadi lembaga yang sangat vital peranannya karena terkait dengan desain kapal yang dihasilkan.

Sub model ini bertujuan untuk mendapatkan *output* berupa waktu desain kapal yang dipengaruhi oleh *join research* atau kerjasama dengan institusi pendukung dalam bidang riset dan pengembangan desain kapal (NASDEC ITS).

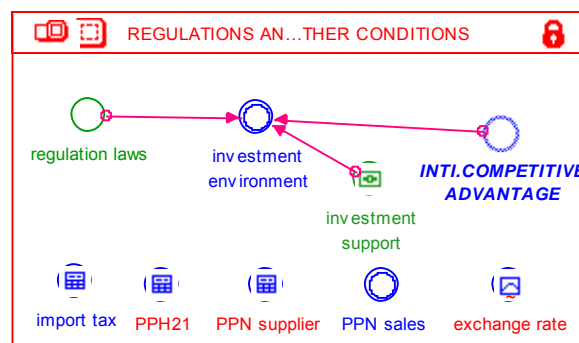
R&D Standard merupakan standar investasi untuk riset pengembangan di Indonesia. Sedangkan *percentage R&D* merupakan rasio *retained earning* yang diinvestasikan dalam bidang riset dan pengembangan.



Gambar 4.15 Sub-Model Institusi Pendukung

Kondisi lingkungan investasi memegang peranan penting dalam peningkatan daya saing kluster industri. Dengan investasi yang memadai, peningkatan kapasitas produksi dan kualitas serta desain produk dapat semakin baik. Faktor yang mempengaruhi lingkungan investasi adalah nilai daya saing KIKAS, peraturan Pemerintah dan kebijakan yang mengatur kemudahan berinvestasi, dan ketersediaan pendanaan (*investment support*) seperti dana sinergis kluster. Nilai daya saing yang semakin tinggi akan berdampak pada peningkatan lingkungan investasi. Begitu juga dengan *investment support* dan peraturan serta kebijakan Pemerintah yang berlaku.

Beberapa peraturan perpajakan yang berlaku dan mempengaruhi Industri perkapalan antara lain peraturan perpajakan komponen impor, bea PPN material, PPN *Sales*, dan pajak penghasilan (PPH 21).



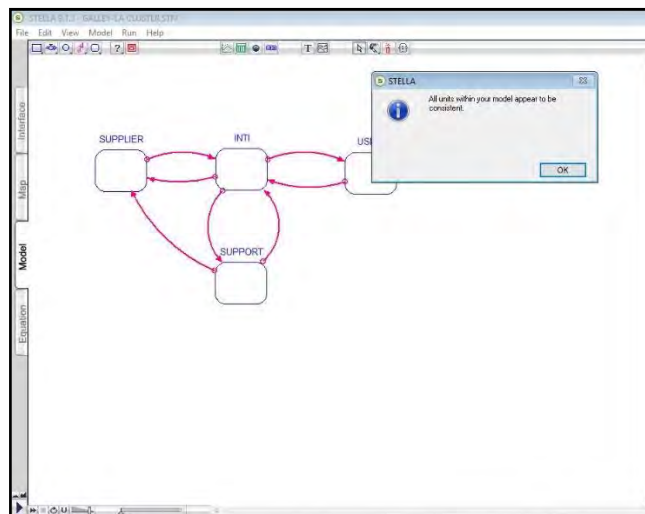
Gambar 4.16 Sub-Model Industri Pendukung

4.7 Verifikasi dan Validasi Model

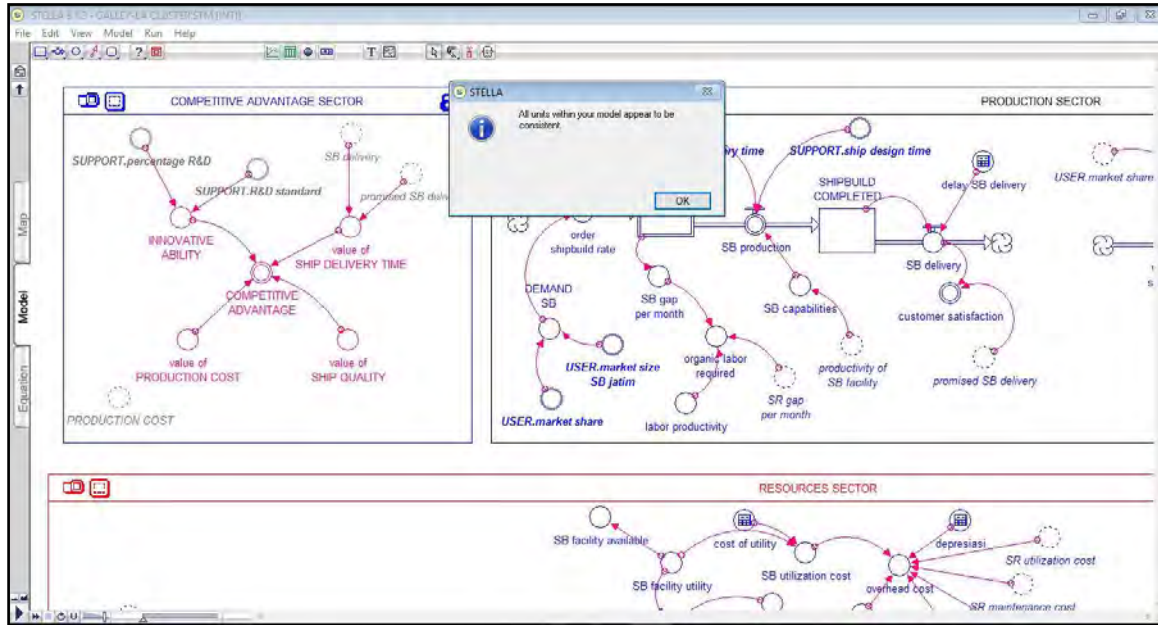
Verifikasi dan validasi model bertujuan untuk mengetahui apakah dalam model yang dibuat dapat *running*, atau masih terdapat *error*, serta untuk membandingkan struktur model dan perilakunya dengan struktur dan perilaku sistem dalam keadaan sebenarnya. Sehingga, dapat dikatakan jika model dapat merepresentasikan kondisi aktual.

4.7.1 Verifikasi Model

Verifikasi model adalah pembuktian bahwa model yang telah disusun pada tahap sebelumnya mampu melakukan simulasi dari model abstrak yang dikaji (Eriyatno 1998 dalam Hartrisari 2004). Dalam pengertian lain, verifikasi adalah sebuah proses untuk meyakinkan bahwa program komputer yang dibuat beserta penerapannya adalah benar. Dalam hal ini, verifikasi model dilakukan dengan memeriksa *error* pada model dan meyakinkan bahwa model dapat berfungsi sesuai logika pada sistem asman. Verifikasi perlu dilakukan dengan memeriksa formulasi model dan unit (satuan) variabel dari model. Jika tidak terdapat *error*, maka dapat dikatakan bahwa model sudah terverifikasi. Berikut adalah verifikasi model sistem Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur.

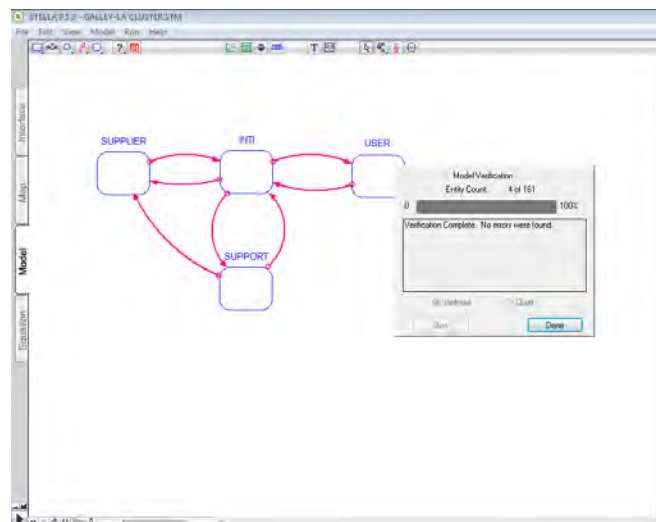


Gambar 4.17 Hasil Pengecekan Unit pada Model Utama

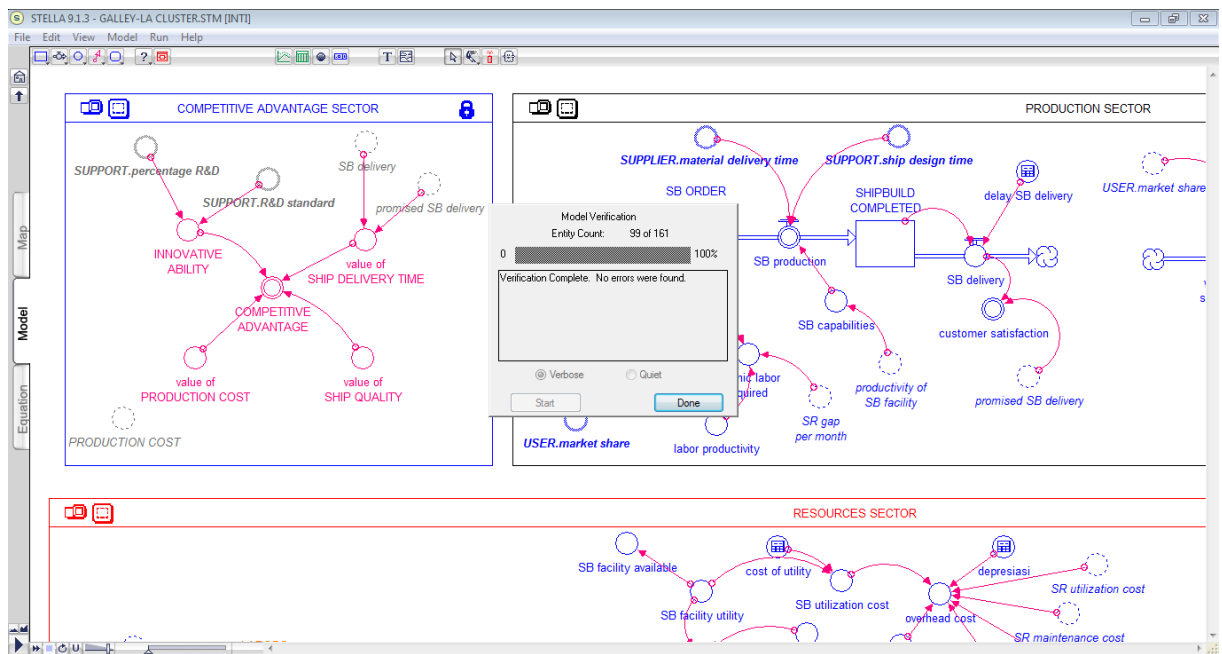


Gambar 4.18 Hasil pengecekan Unit pada Sub-Model Produktivitas

Hasil *check units* dapat dilihat pada Gambar 4.17 dan 4.18 dimana seluruh satuan pada model telah dinyatakan konsisten, sedangkan *check error* (untuk sub-model dan model utama) dapat dilihat pada gambar 4.19, dimana hasil verifikasi menunjukkan bahwa tidak terdapat *error* pada struktur tersebut.



Gambar 4.19 Hasil Pengecekan *Error* pada Model Utama



Gambar 4.20 Hasil Pengecekan pada Submodel Industri Inti

4.7.2 Validasi Model

Validasi adalah langkah penentuan dan evaluasi apakah model sistem tersebut representatif dengan keadaan nyata, sehingga dapat memenuhi tujuan pembuatan model secara menyeluruh (Eriyatno, Ilmu Sistem, Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen, 1998). Validasi juga merupakan proses iteratif sebagai proses penyempurnaan model komputer (Muhamadi et al. 2001, Eriyatno 1998). Validasi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara hasil simulasi dengan gejala atau proses yang ditirukan. Model dapat dinyatakan baik jika kesalahan hasil simulasi terhadap proses yang terjadi di dunia nyata relatif kecil. Hasil simulasi yang sudah divalidasi tersebut digunakan untuk memahami perilaku proses serta kecenderungan di masa depan, yang dapat dijadikan sebagai dasar bagi pengambil keputusan untuk merumuskan suatu kebijakan di masa mendatang. Proses validasi dalam model ini dilakukan dengan menggunakan dua metode, yakni metode *whitebox* dan metode *blackbox*. Metode *whitebox* dilakukan dengan cara memasukkan setiap variabel serta keterkaitan antar variabel dalam model

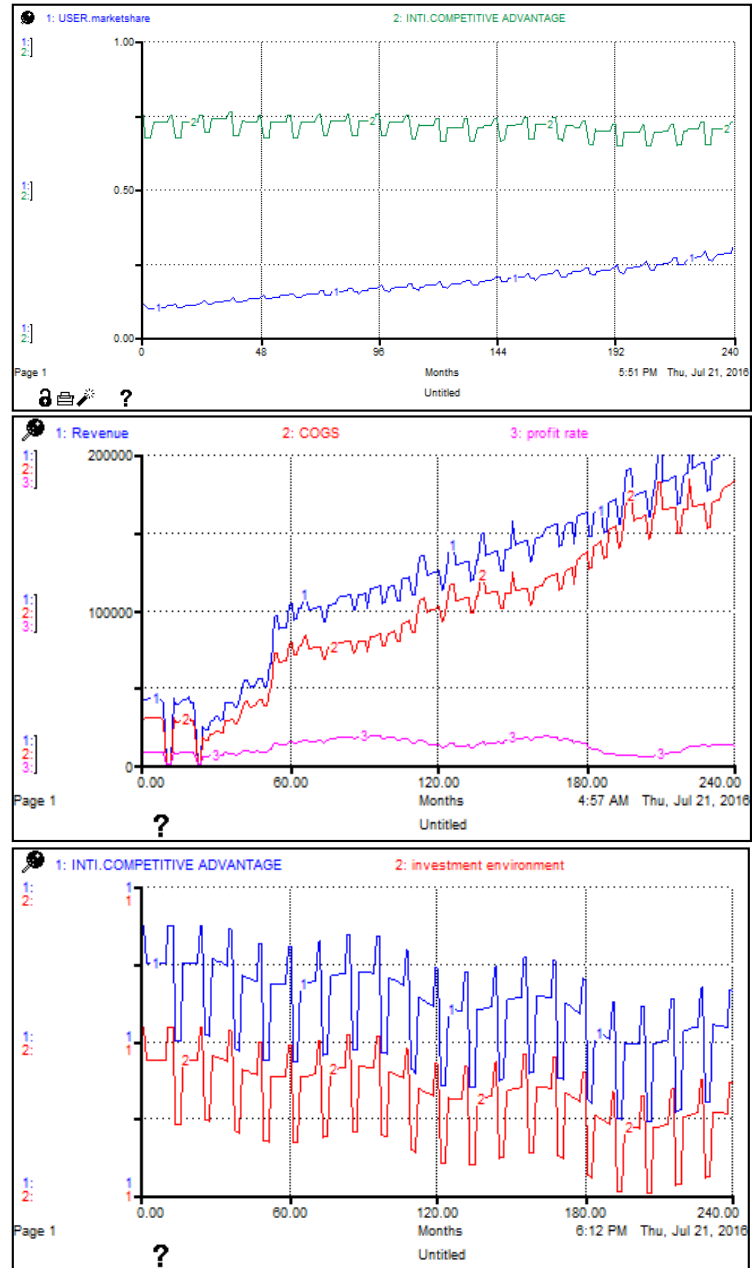
yang diperoleh dari studi literature dan pendapat para ahli dalam bidang ini. Sedangkan validasi metode *blackbox* dilakukan dengan membandingkan kondisi aktual dengan nilai yang diperoleh dari simulasi model.

4.7.2.1. Uji Struktur Model

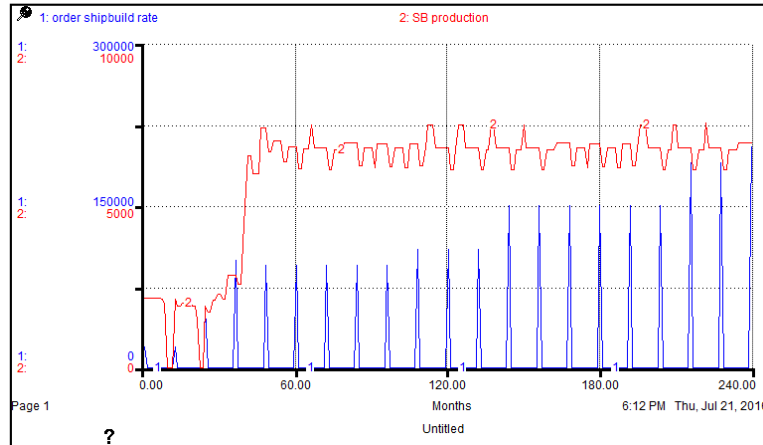
Uji struktur model dilakukan untuk melihat sejauh mana keserupaan struktur model mendekati struktur nyata. Setiap faktor yang penting dalam sistem nyata harus direpresentasikan kedalam model. Pengujian struktur model pada penelitian ini dilakukan dengan melibatkan beberapa *expert* yang memahami konsep industri perkapalan dan merupakan praktisi pada industri perkapalan Jawa Timur. Pembuat model melakukan *in depth interview* dengan *expert* mengenai model sistem amatan untuk melakukan validasi uji struktur model. Orang yang dianggap sebagai *expert* adalah Manajer Produksi dan Manajer Sumberdaya Manusia dalam lingkup Industri ini pada industri perkapalan yang sudah bertahun-tahun menangani bidang produksi kapal. Model peningkatan daya saing yang telah dibuat dengan formulasi dan unitnya sudah diterima oleh evaluator, sehingga model sudah dianggap valid secara kualitatif.

4.7.2.2. Uji Parameter Model

Uji parameter model dilakukan dengan melihat dua atau lebih variabel yang saling berhubungan, kemudian dibandingkan antara hasil logika aktual dengan nilai simulasi modelnya. Pada penelitian ini, salah satu variabel yang digunakan adalah *production cost*, *revenue* dan profit dimana hubungan yang dihasilkan adalah : $Profit = Revenue - Production Cost$. Logika ini dibandingkan kedalam hasil simulasi. Hasil simulasi untuk uji parameter ditampilkan dalam Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Uji Parameter Model



Gambar 4.21 Uji Parameter Model (2)

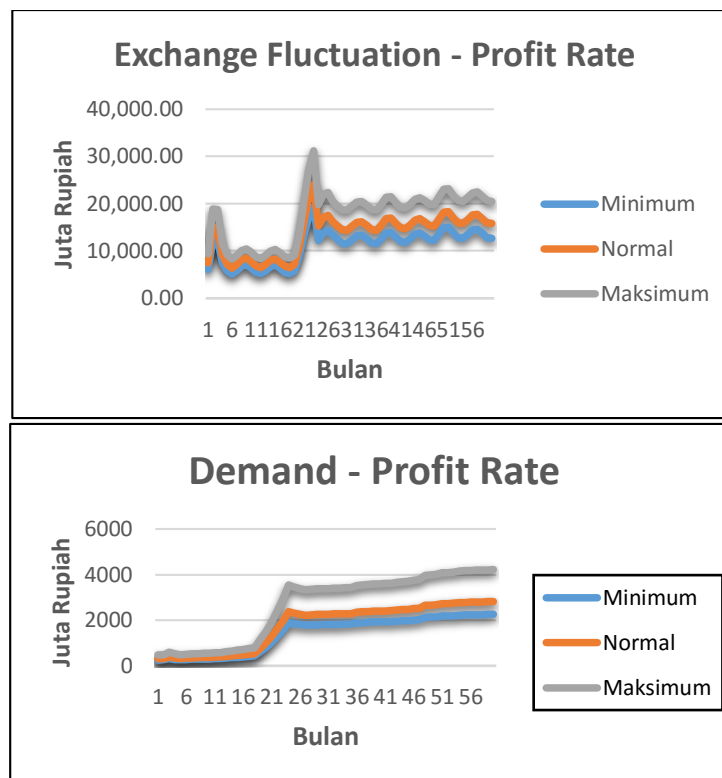
Berdasarkan gambar 4.21 diketahui bahwa parameter simulasi telah berjalan sesuai dengan logika aktual, yakni pada submodel industri dan institusi pendukung, ketika *competitive advantage* meningkat, maka iklim investasi juga ikut meningkat begitu juga sebaliknya. Pada submodel industri pengguna, ketika *competitive advantage* meningkat, *marketshare* ikut meningkat, begitu pula sebaliknya. Dan pada submodel industri inti sektor produksi, jumlah kapal yang diproduksi adalah jumlah kapal yang di-order, dan dipengaruhi oleh kapasitas produksinya.

4.7.2.3. Uji Kecukupan Batasan

Batasan dari model harus sesuai dengan model yang dirancang. Tujuan dari pembuatan model dalam penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana pengaruh skenario strategi terhadap peningkatan daya saing Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur. Pembatasan model telah dilakukan ketika model ini dibuat, yakni dengan menguji variabel-variabel yang akan dimasukkan kedalam model. Jika suatu variabel ternyata tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tujuan model, maka variabel tersebut tidak perlu dimasukkan kedalam model sistem Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur.

4.7.2.4. Uji Kondisi Ekstrim

Uji kondisi ekstrim bertujuan untuk menguji apakah persamaan masih berlaku bila dimasukkan nilai ekstrim dan apakah model dapat merespon nilai ekstrim (Hartrisari, 2007). Pengujian ini dapat dilakukan dengan memasukkan nilai ekstrim terbesar dan terkecil. Pada pengujian ini, digunakan variabel dengan nilai ekstrim besar, nilai normal dan nilai ekstrim kecil.



Gambar 4.22 Uji Kondisi Ekstrim

Dari hasil simulasi yang ditampilkan oleh Gambar 4.19, ketika dimasukkan nilai ekstrim besar dan nilai ekstrim kecil pada submodel yang diuji masih menunjukkan pola yang sama. Variabel yang diuji adalah *profit rate* yang ditentukan oleh *demand* kapal dalam *shipbuild*, dan *profit rate* yang ditentukan oleh nilai tukar rupiah. Dengan kondisi ekstrim tersebut, model masih berfungsi sesuai dengan logika tujuan yang ingin dicapai, sehingga model dapat dikatakan valid.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 5

SIMULASI DAN MODEL SKENARIO KEBIJAKAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil simulasi model dan model skenario kebijakan. Model eksisting digunakan untuk merancang skenario-skenario untuk memperoleh *strategi* yang efektif. Skenario *strategi* perbaikan yang dilakukan diambil berdasarkan kondisi yang memungkinkan untuk dikontrol *stakeholder* yang berperan untuk mengambil kebijakan maupun keputusan. Skenario kebijakan juga ditentukan berdasarkan parameter yang memiliki pengaruh tinggi terhadap kinerja sistem berdasarkan uji kondisi ekstrim yang telah dilakukan pada uji validasi sebelumnya.

Sebuah parameter akan dianggap sebagai variabel kunci (*key variable*) apabila parameter tersebut terbukti mengakibatkan perubahan yang nyata pada parameter lain (Stermen, 2000). Definisi mengenai variabel kunci yang telah ditentukan merupakan tindak lanjut untuk menentukan skenario *strategi* yang terdiri dari :

1. Peningkatan rasio investasi fasilitas
2. Peningkatan investasi R&D
3. Persentase pajak impor komponen
4. Persentase PPN
5. *Engineering design support*
6. Peningkatan persentase *investment support*

5.1 Simulasi Model

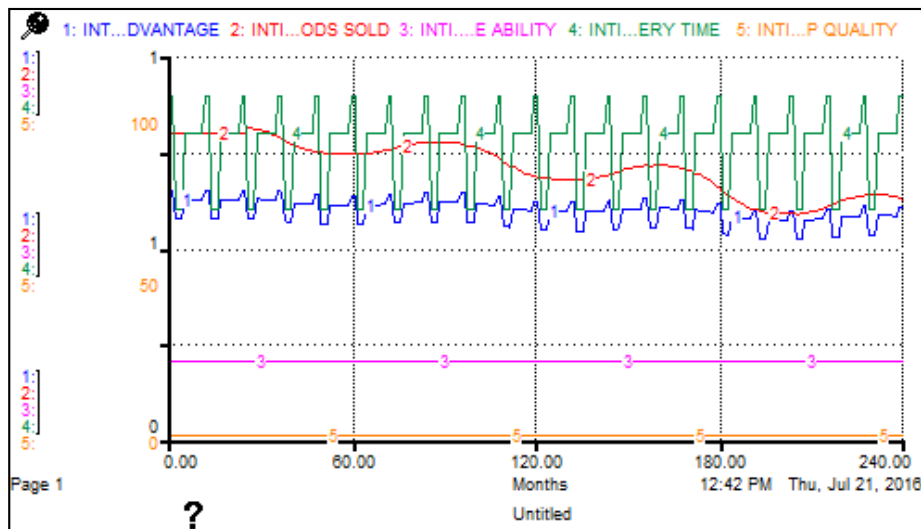
Model Eksisting di *running* dengan menggunakan *software* Stella©. Model simulasi dijalankan dalam rentang waktu 20 tahun, yakni dari tahun 2015 – 2035. Jika dijalankan lebih dari 20 tahun, dikhawatirkan hasil simulasi menjadi kurang relevan (bias) dengan sistem amatan, karena banyak variabel ekonomi makro yang telah banyak berubah. Penelitian ini fokus pada pemodelan sistem Klaster Industri Perkapalan Jawa Timur, untuk melihat dampak penerapan skenario *strategi* pada

peningkatan daya saing klaster. Diharapkan, skenario *strategi* yang diterapkan dapat berpengaruh positif terhadap peningkatan daya saing klaster.

Hasil *running* memiliki fokus utama variabel respon dan variabel kritis yang ada didalam model eksisting. Berikut adalah hasil *running* dengan menggunakan *software* Stella©.

Hasil Simulasi Sektor *Competitive advantage*

Competitive advantage merupakan variabel utama dalam penelitian ini. Variabel ini yang akan menjadi acuan *strategi* peningkatan variabel-variabel yang mempengaruhinya agar poin *competitive advantage* ini semakin baik bagi industri perkapalan Jawa Timur.



Gambar 5.1 Hasil *Running* Submodel Industri Inti Sektor *Competitive advantage*

Gambar 5.1 menunjukkan hasil running simulasi pada industri inti. Variabel-variabel kritis yang mempengaruhi pencapaian nilai variabel respon (*competitive advantage*) adalah *innovative ability*, *delivery time*, *ship quality* dan *cost of goods sold*. Mengacu pada grafik *competitive advantage* (1), polanya selaras dengan variabel *delivery time*. Nilai *competitive advantage* stabil, naik, dan turun secara jelas dipicu oleh variabel *delivery time*. Hal ini menunjukkan sangat besarnya ketrkaitan antar dua variabel kritis dan variabel responnya. Setelah mengalami fase stabil, pada bulan ke-20, nilai *competitive advantage* mengalami

penurunan mengikuti pola penurunan variabel *ship delivery time* yang cukup signifikan. Keandalan waktu pengiriman (*ship delivery time*) mengalami penurunan yang cukup signifikan karena adanya *delay* pengiriman. Hal ini menunjukkan bahwa keandalan waktu pengiriman dapat memberikan dampak pada nilai *competitive advantage*, karena dengan pengiriman yang handal, *customer* akan merasa puas dan berdampak pada *marketshare* KIKAS.

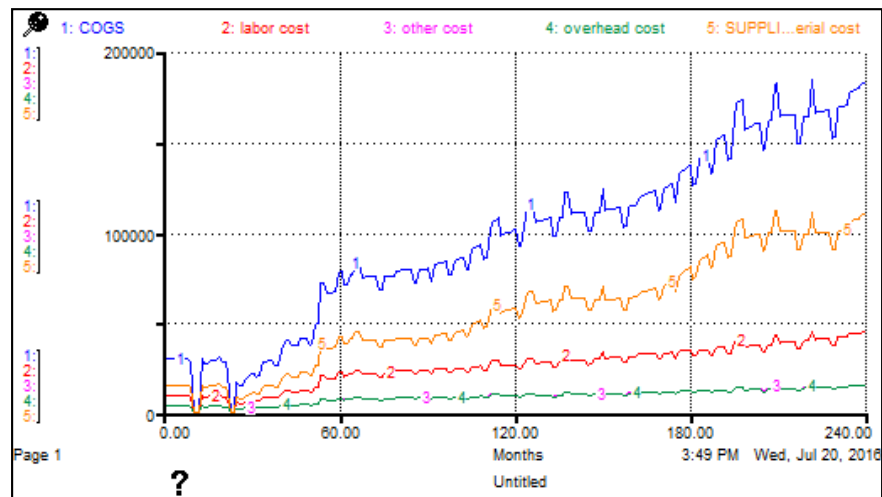
Di sisi lain, variabel *innovative ability* menunjukkan pola yang konstan dan nilainya cenderung rendah, karena bergantung pada investasi di bidang R&D dan adanya dukungan pada *engineering design*. Hal inilah yang mendasari untuk melakukan skenario bagaimana peningkatan nilai investasi di bidang R&D dan adanya dukungan *engineering design* agar nilai *innovative ability*, *ship quality* dan *ship delivery* meningkat sehingga dapat berdampak pada peningkatan *competitive advantage*. Hal ini juga berkaitan dengan kondisi variabel *ship quality* yang juga stabil di seluruh horizon waktu. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya upaya peningkatan kualitas yang ditunjang oleh *engineering design support*, sehingga menjadi bahan pertimbangan untuk merumuskan skenario *engineering design support*.

Hasil Simulasi Sektor Profit

Simulasi sektor profit merupakan sektor terpenting karena sangat berpengaruh dalam ketahanan internal industri. Variabel kritis yang menyangkut sektor profit adalah aset dan profit. Aset akan meningkat dengan *retained earning* dari profit. Profit didapatkan dari selisih nilai pendapatan (*revenue*) dikurangi total biaya (*cost*), dalam konteks ini disebut *cost of good sold* (COGS). Komponen COGS terdiri dari biaya tenaga kerja (*labor cost*), material, *overhead*, dan lain-lain (*other cost*) yang tertera dalam gambar 5.2 di bawah. Seluruh komponen biaya bergerak selaras. Hal ini menunjukkan bahwa persentase masing-masing komponen biaya hampir sama selama horizon waktu. Dilihat dari tren, seluruh komponen biaya cenderung meningkat. Hal ini sebagai konsekuensi dari peningkatan order yang mengerek naik volume produksi.

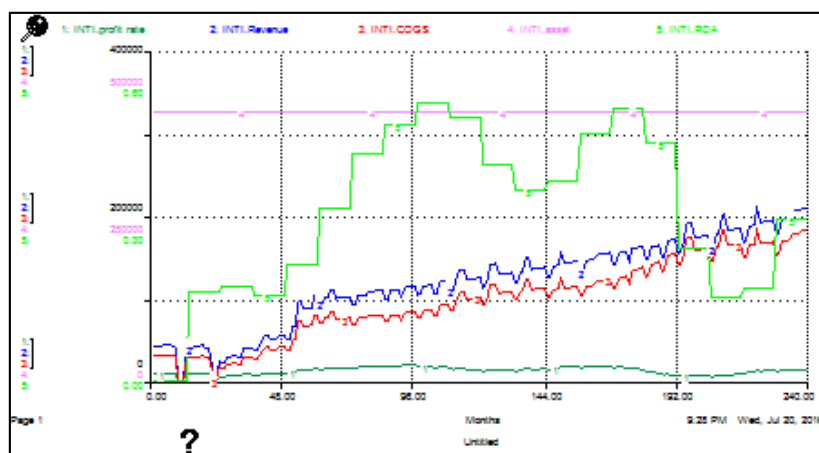
Dari grafik hasil simulasi, diketahui bahwa komponen COGS terbesar adalah material *cost* dan *labor cost*. Dengan tingginya persentase material *cost* dan

berdasarkan realitas bahwa KIKAS cukup terbebani dengan pajak impor komponen dan PPN material, maka dirumuskan skenario penghapusan pajak komponen impor dan PPN material.



Gambar 5.2 Grafik Informasi Variabel Sektor Profit

Simulasi submodel Industri inti sektor profit memiliki variabel respon utama yaitu *return on asset* (ROA). ROA menjadi indikator efisiensi performansi keuangan industri yang terbentuk dari faktor internal dan eksternal seperti *market size* dan *market share*. Nilai aset utamanya dibentuk oleh biaya investasi dan jumlah fasilitas *shipbuild*. Sedangkan ROA didapatkan dari rasio profit dibandingkan nilai aset yang dimiliki. Semakin besar profit yang mampu dihasilkan dari setiap nilai aset yang dimiliki maka nilai ROA akan semakin meningkat, yang mengindikasikan efisiensi industri yang semakin baik.



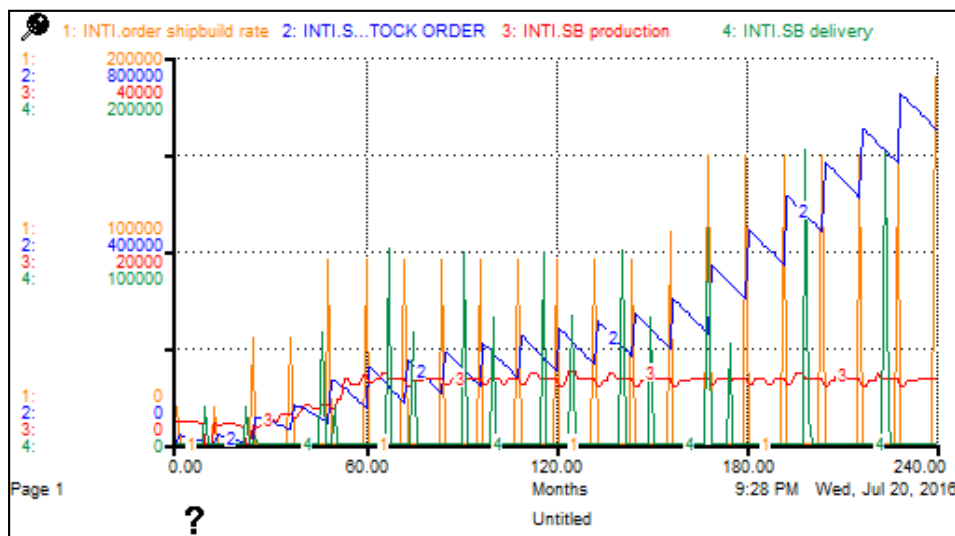
Gambar 5.3 Hasil *Running* Submodel Industri Inti Sektor Profit

Pada grafik dalam gambar 5.3 terlihat bahwa pola pendapatan (*revenue*) memiliki siklus 12 bulanan, dengan kecenderungan meningkat hingga akhir tahun sebagai puncaknya, dan akan kembali merosot signifikan di awal periode selanjutnya. Hal ini juga terlihat pada COGS sebagai beban produksi dan profit *rate* sebagai selisih di antara *revenue* dan COGS. Pada Grafik 5.3, dapat dilihat grafik profit mengalami kecenderungan menurun terutama pada periode tahun 15-20. Hal itu terjadi dikarenakan oleh kecenderungan nilai COGS yang meningkat terhadap *revenue*. Penyebab kecenderungan meningkat COGS tersebut adalah factor nilai tukar US Dollar yang diproyeksikan cenderung meningkat terhadap rupiah. Sebagai akibat dari menurunnya profit, nilai *return on asset* (ROA) juga diproyeksikan mengalami penurunan mulai di periode tahun ke-15.

Hal berbeda terlihat dari grafik aset, dimana nilainya konstan sepanjang durasi horizon. Hal ini disebabkan dari belum adanya aktivitas investasi untuk fasilitas *shipbuild*. Jika melihat pada gambar 5.1 sebelumnya, terdapat 2 kali penurunan *competitive advantage* karena penurunan *delivery time*, yang disebabkan keterbatasan fasilitas dan kapasitas. Hal ini yang mendasari adanya skenario peningkatan rasio investasi fasilitas dan skenario *investment support*.

Hasil Simulasi Sektor Produksi

Sektor produksi merupakan sektor proses bisnis inti dari industri perkapalan. Sektor ini memiliki variabel respon utama yaitu *shipbuild delivery* (penyerahan kapal). Variabel kritis yang berpengaruh adalah order *shipbuild rate*, *shipbuild stock order*, dan *shipbuild production*. Produksi yang digambarkan adalah dalam jangka waktu tahunan, dimana jenis kapal yang diproduksi adalah dengan bobot 4.180 DWT, 15.000 DWT dan 40.000 DWT dengan waktu penyelesaian yang ditargetkan adalah 24 bulan.



Gambar 5.4 Hasil *Running* Simulasi Submodel Industri Inti Sektor Produksi

Pada gambar 5.4 dapat dilihat pola yang selaras untuk seluruh variabel. Pada submodel sektor produksi, variabel yang menjadi fokus perhatian sektor ini adalah variabel *SB delivery* (jumlah *delivery* produk ke konsumen). Kondisi yang berlaku secara umum adalah dengan penambahan laju order, maka laju produksi juga meningkat yang berefek pada peningkatan jumlah kapal yang diselesaikan dan yang di-*deliver*. Sejak periode awal, order *shipbuild* masuk tiap tahun atau per 12 bulan sehingga *SB production* juga meningkat. Peningkatan ini berimbas pada peningkatan *shipbuild stock order*, yang dapat diterjemahkan sebagai antrian order. Delay waktu untuk penyelesaian order seiring dengan penurunan *SB stock order*, namun hanya gradual karena jumlah *SB production* tidak sebanding dengan order *shipbuild rate*. Jika diamati dalam rentang tahunan, pola *order* muncul terlihat setiap tahun, dilihat dari peningkatan *stock order* yang terus menerus tiap tahunnya. Fenomena peningkatan *SB stock order* yang terus-menerus disebabkan karena laju kapasitas produksi yang tidak meningkat, tidak sebanding dengan laju order yang masuk. Sehingga hal ini yang mendasari untuk meningkatkan kapasitas produksi dari segi penambahan fasilitas, yakni dengan skenario peningkatan rasio investasi fasilitas produksi.

Variabel order *shipbuild rate* meningkat setiap 12 bulanan, dan membesar hampir dua kali lipat setiap 24 bulanan. Sedangkan *SB delivery* meningkat dalam

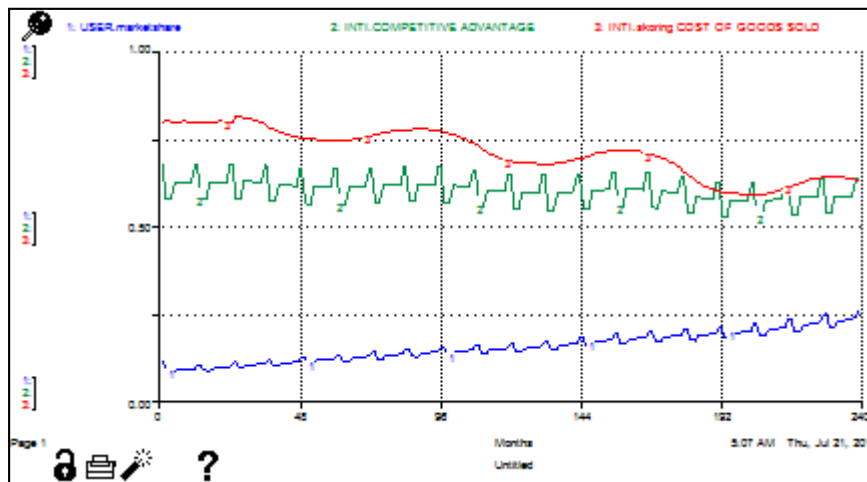
jangka waktu 12 bulanan dan meningkat hampir dua kali lipat pada periode 24 bulanan, sesuai dengan waktu target penyelesaian kapal selama 24 bulan. Hal ini ditunjukkan oleh grafik *SB delivery* yang meningkat tajam pada beberapa interval tahun, disebabkan karena akumulasi pengiriman pada konsumen.

Hasil Simulasi Submodel Industri Sektor Pengguna

Konsumen atau pengguna produk merupakan salah satu *stakeholder* terpenting yang harus dijaga karena terkait dengan penyerapan produk yang menghasilkan pendapatan kepada industri. Dari pendapatan inilah industri dapat bertahan dan layak dipertahankan. Variabel respon utama di sektor pengguna adalah *marketshare shipbuild*, yaitu jumlah *demand* dari potensi demand pasar keseluruhan, dan variabel kritis yaitu *competitive advantage* dan scoring COGS.

Marketshare dipengaruhi oleh kondisi ekonomi, asset, efek customer satisfaction, dan competitive advantage. Kondisi ekonomi merupakan suatu penilaian dari pertumbuhan GDP Indonesia, yang memberikan pengaruh semakin baik kondisi ekonomi semakin baik marketshare. Perubahan asset berpengaruh langsung terhadap marketshare, semakin besar asset yang dimiliki maka semakin besar marketshare yang bisa dicapai KIKAS. Sedangkan efek customer satisfaction didefinisikan sebagai pengaruh berkesinambungan kepuasan pelanggan tiap periode sehingga jika kepuasan pelanggan yang bisa dicapai diagregatkan positif maka perolehan marketshare atau *gain* diproyeksikan semakin meningkat tiap waktunya.

Gambar 5.5 menunjukkan korelasi yang sangat erat antara variabel *marketshare* dan *competitive advantage*. Penurunan dan kenaikan *competitive advantage* sangat memengaruhi naik-turunnya *marketshare*, dengan pola yang sama, namun dalam magnitudo yang berbeda.



Gambar 5.5 Hasil *Running* Simulasi Submodel Industri Pengguna

Pola yang sama ditunjukkan dengan penurunan atau kenaikan *competitive advantage* dalam suatu periode akan disertai dengan penurunan atau kenaikan *marketshare* di periode yang sama. Namun, magnitudo atau besarnya berbeda. Penurunan *competitive advantage* yang kecil akan direspon dengan penurunan *marketshare* yang lebih besar, dengan rentang pembesaran 3-5 kali.

Skoring COGS merupakan variabel turunan untuk mengkonversi COGS ke dalam satuan persentase. Semakin besar nilai COGS maka semakin jelek nilainya dan juga semakin jelek pengaruhnya terhadap *marketshare*. Variabel skoring COGS memberikan pengaruh kepada *marketshare*, namun tidak signifikan. Hal ini dapat diketahui dari peningkatan rata-rata *marketshare* di periode setelah bulan ke-45, dimana nilai skoring COGS turun dan *marketshare* meningkat tipis. Secara keseluruhan dari hasil simulasi sektor pengguna ini, disimpulkan bahwa untuk mempertahankan dan meningkatkan *marketshare*, maka harus mampu mempertahankan dan terus meningkatkan daya saing KIKAS.

5.2 Simulasi Skenario Perbaikan

5.2.1 Skenario 1 : Peningkatan Rasio Investasi Fasilitas

Rasio investasi fasilitas dari profit merupakan rasio jumlah yang diinvestasikan untuk fasilitas produksi dan *repair* dengan total profit yang diperoleh. Peningkatan rasio ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas produksi dari segi fasilitas produksi yang tersedia, sehingga dapat

mempercepat laju produksi. Skenario kebijakan yang dilakukan adalah meningkatkan rasio investasi yang semula sebesar 20 persen menjadi 30 persen. Hasil simulasi skenario ini dapat dilihat pada tabel 5.1, yang terlihat pula dampaknya pada aspek-aspek lain yang diteliti.

5.2.2 Skenario 2 : Peningkatan Rasio *Percentage* R&D

Rasio Investasi R&D merupakan jumlah investasi yang dikeluarkan untuk riset dan pengembangan dari profit yang diperoleh. Skenario kebijakan yang dilakukan adalah meningkatkan rasio investasi R&D dari sebesar 0.1 persen, menjadi 0.3 persen. Peningkatan ini dilakukan untuk meningkatkan *innovative ability*, dimana *innovative ability* merupakan salah satu komponen daya saing yang penting untuk dicapai oleh klaster. Hasil simulasi skenario dapat dilihat pada tabel 5.1 .

5.2.3 Skenario 3 : Pembebasan Pajak Impor Komponen

Pembebanan persentase pajak impor merupakan kebijakan yang mengatur seberapa besar pajak impor yang akan dibebankan pada material yang dibeli secara impor, mengingat rasio material yang diperoleh dari impor cukup besar, yakni 70% dari keseluruhan material. Menurut Logam (2015), Dengan dihapuskannya PPN bisa meningkatkan daya saing industri kapal lokal, karena harganya dapat bersaing dengan kapal impor baru dan bekas. Skenario kebijakan yang dilakukan adalah membebaskan bea pajak impor dari kondisi eksisting sebesar 10%. Pembebasan pajak komponen impor dilakukan untuk memperoleh harga material kapal yang lebih murah, karena biaya material memiliki proporsi dari biaya produksi sebesar 50%. Sehingga diharapkan, diperoleh biaya produksi yang lebih murah dan kompetitif dimana biaya produksi merupakan salah satu komponen daya saing yang harus dapat dicapai oleh klaster.

5.2.4 Skenario 4 : Penghapusan PPN Komponen

Bea PPN komponen merupakan pajak yang dibebankan untuk pembelian komponen kapal impor. PPN 10% untuk pembelian komponen kapal menjadi faktor penambahan biaya sehingga harga produk kapal dalam negeri sulit bersaing dengan kapal impor. Opsi pembebasan PPN terhadap industri

galangan kapal dapat meningkatkan daya saing karena mengurangi biaya produksi galangan, sehingga harga kapal dapat bersaing dengan kapal impor.

Skenario yang akan dilakukan adalah penghapusan bea PPN komponen yang semula sebesar 10% menjadi 0%. Dampak yang diharapkan adalah diperoleh biaya produksi yang lebih murah dan kompetitif dimana biaya produksi merupakan salah satu komponen daya saing yang harus dapat dicapai oleh klaster. Hasil simulasi skenario dapat dilihat pada tabel 5.1 .

5.2.5 Skenario 5 : *Engineering Design Support*

Engineering design support merupakan salah satu parameter kerjasama antara elemen industri inti dengan elemen institusi pendukung. Adanya *Engineering design support* dari institusi pendukung (NASDEC) dapat berpengaruh pada tiga aspek, yakni mempersingkat waktu desain kapal (*ship design time*), berkurangnya biaya *manufacturing overhead* untuk desain, dan peningkatan *ship quality* yang merupakan salah satu komponen *competitive advantage*.

Skenario yang akan dijalankan adalah pengadaan *engineering support design*, yang semula tidak ada menjadi salah satu faktor pendukung pada sektor profit, *competitive advantage* dan produksi.

5.2.6 Skenario 6 : Peningkatan Persentase *Investment Support*

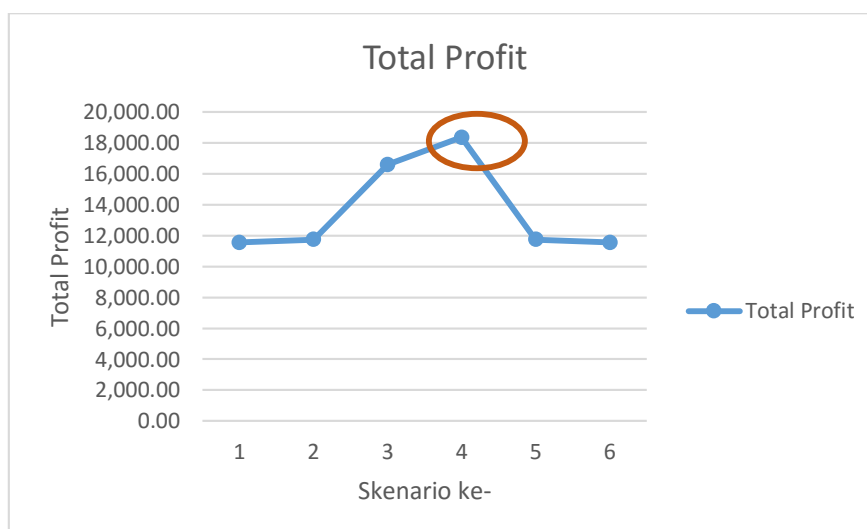
Investment support yang dimaksud disini adalah dana dukungan investasi untuk KIKAS. Dana dukungan ini dapat berupa dana sinergis, yaitu dana yang dipinjamkan dari dan untuk antar sesama anggota (dalam asosiasi maupun klaster) elemen industri inti KIKAS. *Investment support* akan berkontribusi untuk menambah dana investasi, sehingga dapat dipergunakan elemen KIKAS jika terdapat kepentingan investasi fasilitas produksi, namun dengan skema pembiayaan yang harus direncanakan dengan matang.

Berdasarkan hasil simulasi enam skenario yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dilihat besarnya dampak terhadap lima aspek yang diteliti dalam tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Hasil Simulasi Enam Skenario Kebijakan

Aspek yang diteliti	Skenario 1 : Peningkatan Rasio Investasi Fasilitas	Skenario 2 : Peningkatan Rasio Percentage R&D	Skenario 3 : Penghapusan Pajak Komponen Impor	Skenario 4 : Penghapusan PPN Komponen	Skenario 5 : Engineering Design Support	Skenario 6 : Peningkatan Investment Support
Total Profit	11,557.59	11,751.16	16,603.70	18,358.74	11,744.35	11,557.59
Asset	408,000.00	415,752	408,000.00	408,000.00	408,000.00	408,000.00
ROA	0.2886	0.1345	0.4241	0.4707	0.2933	0.2886
Cost of Goods Sold	180,163.06	183,180.49	172,872.72	170,355.06	182,587.49	180,163.057
Marketshare	0.244	0.2934	0.2477	0.2488	0.2672	0.2441
Competitive Advantage	0.607	0.7068	0.6157	0.6187	0.6319	0.6069

Dari tabel 5.1 dapat diketahui pola hasil simulasi enam skenario yang telah dijelaskan sebelumnya. Untuk lebih mudah mengetahui nilai kontribusi skenario, maka hasil simulasi skenario akan ditampilkan dalam bentuk grafik. Berikut adalah gambar 5.6 sampai dengan gambar 5.11 yang menunjukkan tingkat kontribusi dari masing-masing skenario pada aspek yang diteliti.



Gambar 5.6 Hasil Skenario terhadap Total profit

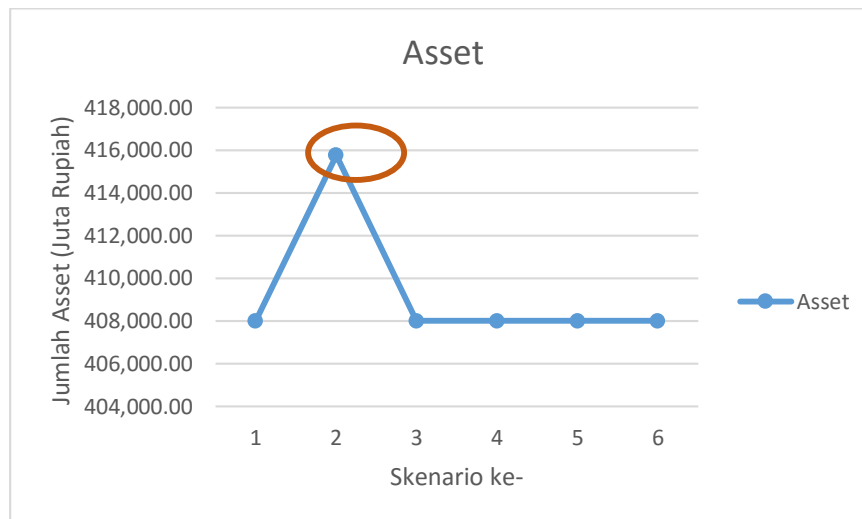
Pada gambar 5.6, diketahui bahwa skenario yang berpengaruh terhadap aspek Total Profit berturut-turut adalah :

1. Skenario 4 (pembebasan PPN komponen impor)
2. Skenario 3 (pembebasan pajak komponen impor)

3. Skenario 2 (peningkatan investasi R&D)
4. Skenario 5 (*engineering design support*)
5. Skenario 1 dan skenario 6 (peningkatan rasio investasi fasilitas dan peningkatan *investment support*)

Berdasarkan hasil *running* skenario, kontribusi pembebasan PPN komponen impor dan pajak komponen impor sangat besar terhadap beban biaya yang ditanggung oleh industri, dimana kuantitas produk impor dan tarif impor sangat memberatkan kondisi keuangan industri.

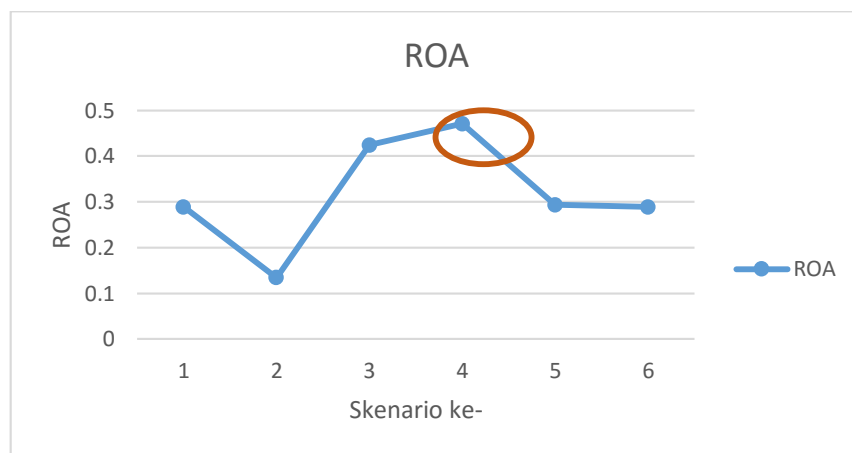
Dimulai dari tingginya biaya material, berdampak pada penekanan terhadap profit, yang selanjutnya akan berdampak panjang pada kemampuan pendanaan aktivitas industri serta likuiditasnya. Kondisi kesehatan keuangan menjadi salah satu faktor penting yang mendukung ketercapaian peningkatan daya saing industri di tengah pergerakan pasar global. Untuk skenario 5 yaitu *engineering design support*, mampu menaikkan profit karena *engineering design support* berkontribusi pada pengurangan biaya *manufacturing overhead* untuk desain kapal.



Gambar 5.7 Hasil Skenario terhadap Asset

Pada Gambar 5.7, diketahui bahwa skenario skenario yang dapat mempengaruhi peningkatan asset adalah skenario 2, yakni peningkatan investasi dalam bidang R&D. Hal ini disebabkan, peningkatan investasi dalam

bidang R&D mempengaruhi peningkatan *innovative ability* yang berdampak pada peningkatan *competitive advantage*. Peningkatan *competitive advantage* mempengaruhi peningkatan *marketshare*. Penambahan jumlah *demand* tersebut menyebabkan KIKAS harus meningkatkan produktivitasnya untuk dapat memenuhi *demand*. Hal itu menyebabkan KIKAS secara tidak langsung mencapai titik dimana harus melakukan investasi pada fasilitas produksi, yang secara otomatis menambah jumlah asset.



Gambar 5.8 Hasil Skenario terhadap ROA

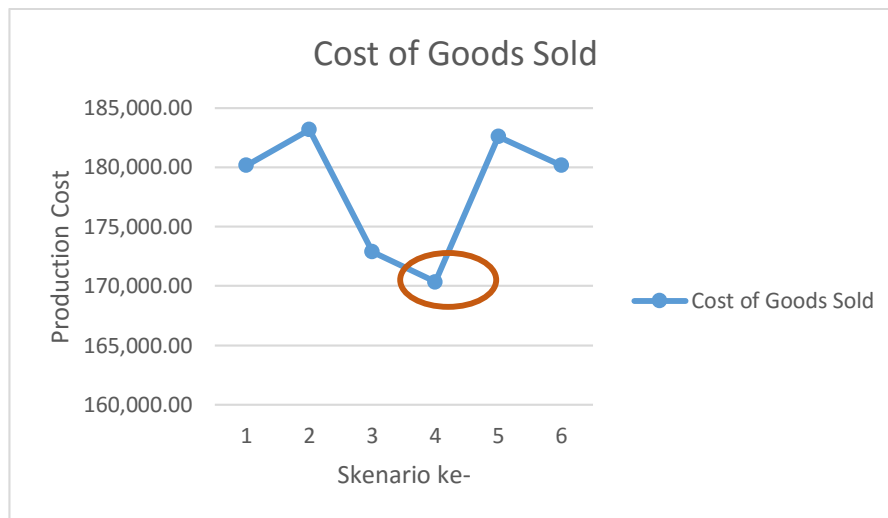
Pada Gambar 5.8, diketahui skenario yang memberikan kontribusi peningkatan ROA secara berurutan adalah :

1. Skenario 4 (pembebasan PPN komponen impor)
2. Skenario 3 (pembebasan pajak komponen impor)
3. Skenario 5 (*engineering design support*)
4. skenario 6 (peningkatan *investment support*)
5. Skenario 1 (peningkatan rasio investasi fasilitas)
6. Skenario 2 (peningkatan Investasi *R&D*)

Berdasarkan hasil penerapan skenario, diketahui bahwa skenario pembebasan pajak komponen impor dan PPN komponen memberikan kontribusi terbesar untuk peningkatan ROA. Dengan formulasi dalam model yang melibatkan profit yang telah dijelaskan sebelumnya, maka alasan yang

sama dikemukakan untuk variabel ROA ini, bahwa kebijakan pajak impor memberatkan keuangan industri sehingga menekan ROA.

Untuk skenario 5, secara umum akan memberikan dampak peningkatan ROA karena adanya pengurangan biaya *manufacturing overhead* yang berdampak pada peningkatan profit sehingga menyebabkan kenaikan nilai ROA meskipun tidak signifikan.



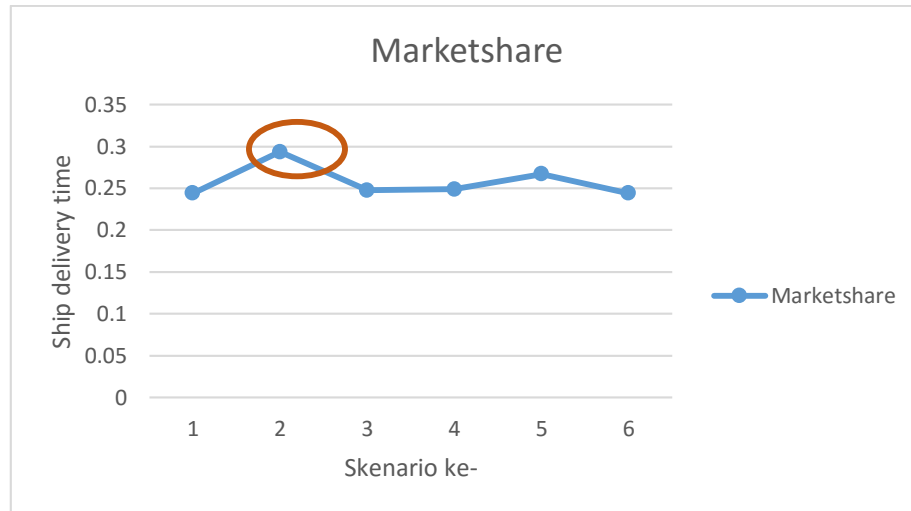
Gambar 5.9 Hasil Skenario terhadap Biaya Produksi

Pada gambar 5.9, ditunjukkan bahwa skenario yang memberikan kontribusi terbesar untuk penurunan nilai *cost of goods sold* berturut-turut adalah sebagai berikut:

1. Skenario 4 (pembebasan PPN komponen impor)
2. Skenario 3 (pembebasan pajak komponen impor)
3. Skenario 1 (peningkatan rasio investasi fasilitas)
4. skenario 6 (peningkatan *investment support*)
5. Skenario 5 (*engineering design support*)
6. Skenario 2 (peningkatan Investasi *R&D*)

Hal ini berlaku sama dengan variabel profit dan ROA, bahwa beban PPN komponen dan komponen impor sangat membebani biaya produksi. Jika skenario pembebasan PPN komponen dan pajak impor dijalankan, maka secara otomatis industri mampu mendapatkan material dengan harga yang lebih baik, sehingga

mampu menekan *cost of goods sold* secara signifikan. Selain itu, kontribusi impor mencapai 70% dari total pengadaan material menjadikan perubahan kebijakan komponen biaya PPN dan pajak impor memberikan dampak yang cukup signifikan.



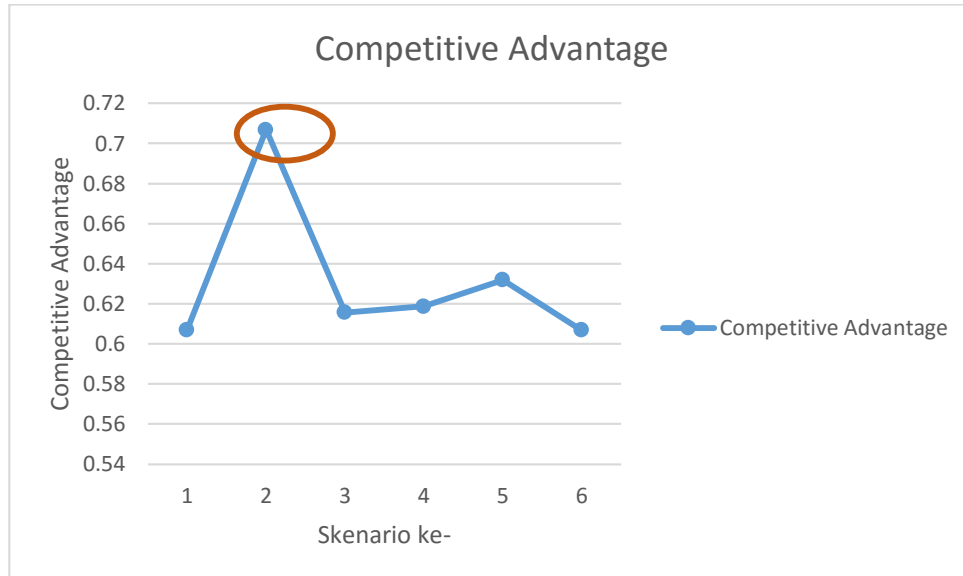
Gambar 5.10 Hasil Skenario terhadap *Marketshare*

Pada gambar 5.10 diketahui bahwa skenario yang memberikan kontribusi terbesar pada peningkatan *marketshare* secara berturut-turut adalah sebagai berikut :

1. Skenario 2 (peningkatan *percentage R&D*)
2. Skenario 5 (*engineering design support*)
3. Skenario 4 (pembebasan PPN komponen)
4. Skenario 3 (pembebasan pajak komponen impor)
5. Skenario 1 dan skenario 6 (peningkatan rasio investasi fasilitas dan peningkatan *investment support*)

Dari hasil penerapan skenario diketahui bahwa peningkatan investasi R&D berdampak paling besar terhadap peningkatan *marketshare*. Hal ini disebabkan, peningkatan investasi tersebut langsung berpengaruh terhadap peningkatan *competitive advantage*. Begitu pula dengan *engineering design support* yang langsung mempengaruhi peningkatan *competitive advantage* yang juga berdampak langsung terhadap peningkatan *marketshare*. Pembebasan bea komponen impor dan PPN juga berkontribusi terhadap peningkatan *marketshare*, karena terkait

dengan *cost of goods sold* yang merupakan salah satu komponen faktor *competitive advantage* yang berdampak pada peningkatan *marketshare*.



Gambar 5.11 Hasil Skenario terhadap *Competitive Advantage*

Pada gambar 5.11 diketahui bahwa skenario yang memberikan kontribusi terbesar pada peningkatan *competitive advantage* secara berturut-turut adalah sebagai berikut :

1. Skenario 2 (peningkatan *percentage R&D*)
2. Skenario 5 (*engineering design support*)
3. Skenario 4 (pembebasan PPN komponen)
4. Skenario 3 (pembebasan pajak komponen impor)
5. Skenario 1 dan skenario 6 (peningkatan rasio investasi fasilitas dan peningkatan *investment support*)

Hasil penerapan skenario untuk variabel respon *competitive advantage* tidak jauh berbeda dengan aspek peningkatan *marketshare*. Peningkatan investasi R&D berdampak paling besar terhadap peningkatan *competitive advantage*. Hal ini disebabkan, peningkatan investasi tersebut langsung berpengaruh terhadap peningkatan *innovative ability* yang merupakan salah satu komponen penentu *competitive advantage*. Begitu pula dengan *engineering design support* yang langsung mempengaruhi peningkatan *ship quality* yang merupakan salah satu

komponen penentu *competitive advantage*. Pembebasan bea PPN juga berkontribusi terhadap peningkatan *competitive advantage*, karena berdampak pada penurunan *cost of goods sold* berupa komponen biaya material yang merupakan salah satu komponen faktor *competitive advantage*.

5.2.7 Kombinasi Skenario

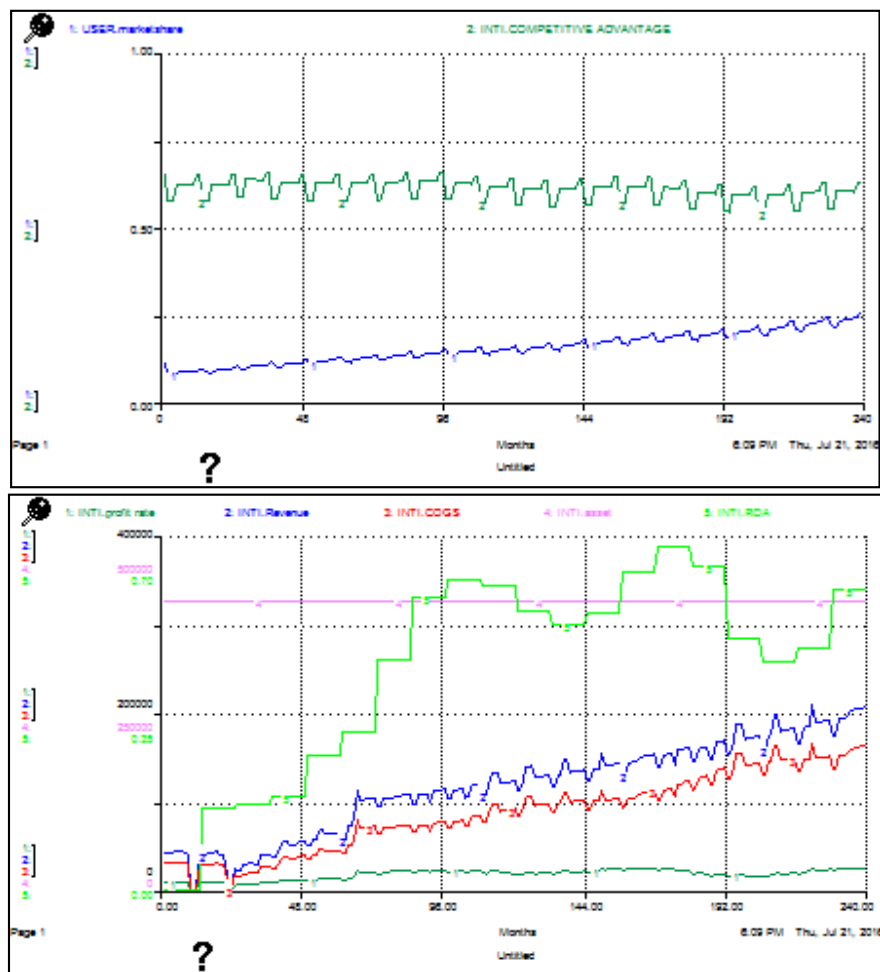
Dari masing-masing kondisi yang telah dijelaskan sebelumnya, dilakukan kombinasi yang mungkin terjadi antar berbagai kondisi tersebut. Kombinasi-kombinasi tersebut disusun untuk memperoleh hasil yang paling mendekati optimal. Hasil penerapan skenario akan ditampilkan pada Tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Hasil Simulasi Kombinasi Skenario

Aspek yang diteliti	Kombinasi skenario 3 dan 4	Kombinasi skenario 2 dan 5	Kombinasi skenario 3, 4 dan 5	Kombinasi skenario 2, 3 dan 4
Total Profit	22,946.12	12,085.00	23,288.73	23,330.43
Asset	408,000.00	416,876.00	413,440.00	413,440.00
ROA	0.594	0.2640	0.6027	0.5710
Cost of Goods Sold	163,727.48	187,885.22	165,927.00	166,469.65
Marketshare	0.2520	0.3160	0.2792	0.2960
Competitive Advantage	0.627	0.732	0.652	0.727

5.2.7.1 Kombinasi Skenario Pembebasan Pajak Impor Komponen dan Pembebasan PPN Komponen

Kombinasi skenario dibangun berdasarkan kondisi skenario sebagai berikut : 1) Pajak impor komponen 0% dan 2) Bea PPN komponen 0%. Grafik hasil kombinasi skenario ditunjukkan pada Gambar 5.12.

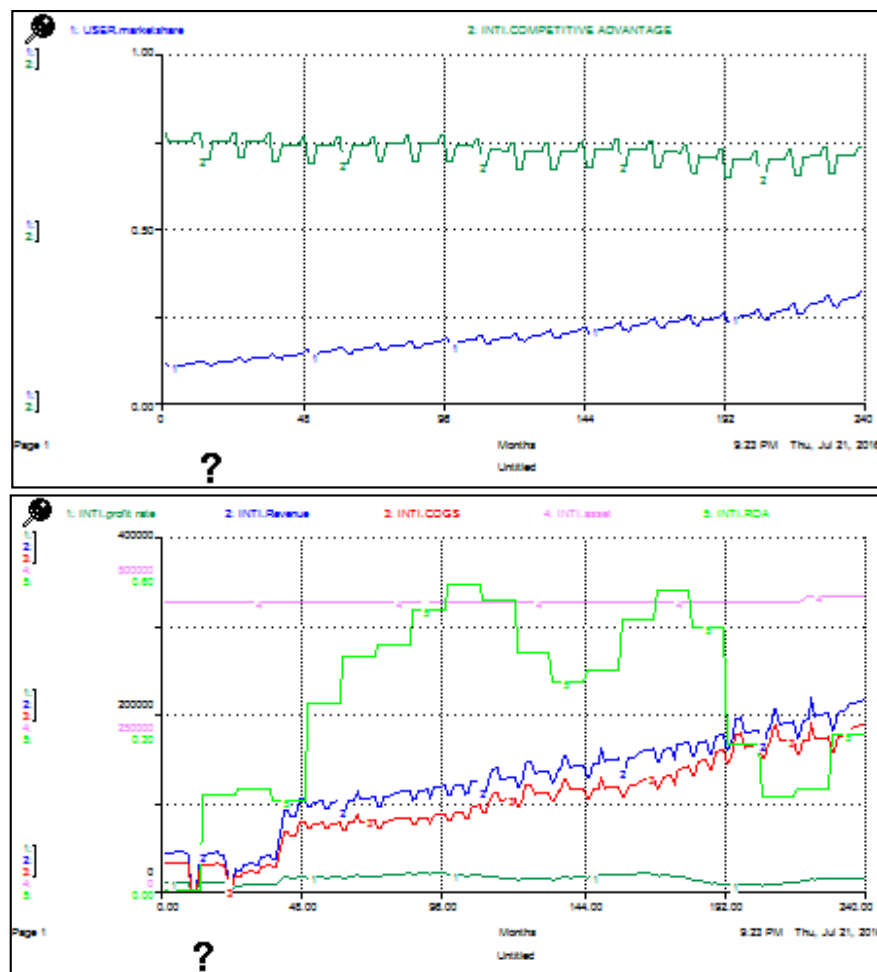


Gambar 5.12 Grafik Hasil Simulasi Kombinasi Skenario 3 dan 4

Hasil penerapan kombinasi skenario 3 dan 4 diatas memberikan dampak terhadap seluruh aspek yang diteliti. Total profit terindikasi mengalami peningkatan. *Cost of goods sold* terindikasi mengalami penurunan paling signifikan dibandingkan dengan skenario lainnya. *Marketshare* dan ROA juga meningkat meskipun tidak terlalu signifikan. Skenario 3 dan 4 memiliki hubungan langsung dengan biaya produksi, karena kedua skenario dapat menyebabkan penurunan pada komponen biaya material, sehingga aspek yang dipengaruhi dengan cukup signifikan adalah aspek yang berada pada sektor biaya produksi dan profit.

5.2.7.2 Kombinasi Skenario Peningkatan Investasi R&D dan *Engineering Design Support*

Kombinasi skenario dibangun berdasarkan kondisi skenario sebagai berikut : 1) peningkatan investasi R&D menjadi 0.003 dan 2) terdapat *engineering design support*. Grafik hasil kombinasi skenario ditunjukkan pada Gambar 5.13.



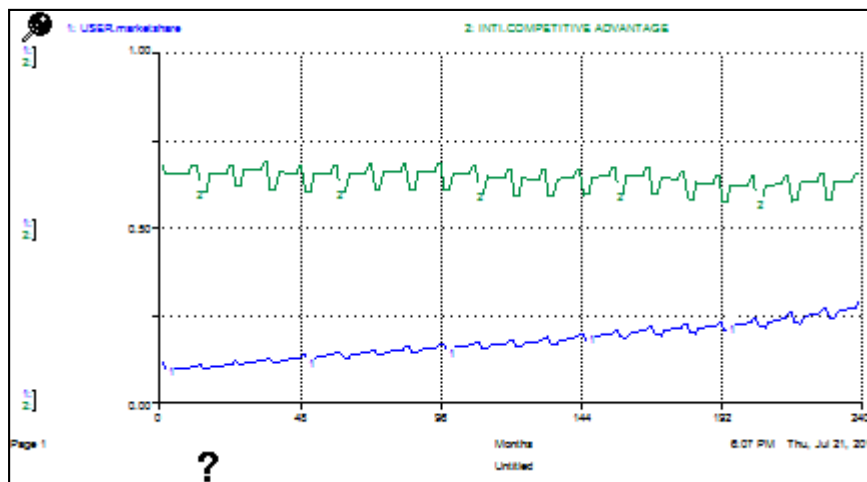
Gambar 5.13 Grafik Hasil Simulasi Kombinasi Skenario 2 dan 5

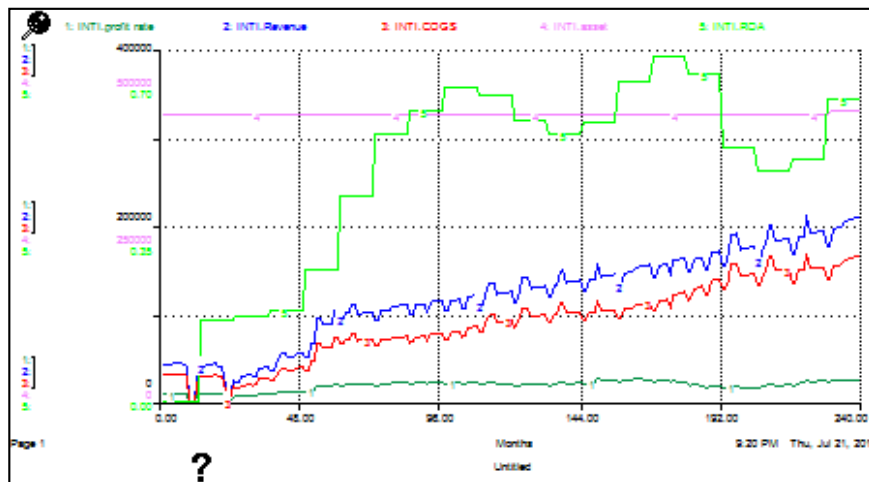
Hasil penerapan kombinasi skenario 2 dan 5 diatas memberikan dampak terhadap seluruh aspek yang diteliti. Nilai asset, *marketshare* dan *competitive advantage* terindikasi mengalami peningkatan yang signifikan. Akan tetapi, total profit dan ROA terindikasi cukup rendah. Hal ini dapat dipengaruhi oleh nilai COGS yang cukup tinggi. Nilai asset mengalami peningkatan paling

signifikan jika dibandingkan dengan kombinasi skenario lainnya. Hal ini disebabkan, peningkatan *innovative ability* dan *ship quality* yang dipengaruhi oleh kedua skenario berdampak langsung pada peningkatan *competitive advantage* dan tidak langsung pada peningkatan *marketshare*, yang kemudian memicu elemen industri KIKAS untuk melakukan investasi pada fasilitas produksi untuk dapat memenuhi kenaikan *demand*. Tingginya nilai *competitive advantage* dipengaruhi secara langsung oleh peningkatan pada variabel *skoring innovative ability* dan *ship quality* dengan sangat drastic, sehingga meskipun nilai *COGS* tetap tinggi, hal tersebut tidak terlalu mempengaruhi pencapaian daya saing KIKAS Jawa Timur.

5.2.7.3 Kombinasi Skenario Pembebasan Pajak Impor Komponen, Pembebasan PPN Komponen dan *Engineering Design Support*

Kombinasi skenario dibangun berdasarkan kondisi skenario sebagai berikut : 1) Pajak impor komponen 0% dan 2) Bea PPN komponen 0% dan 3) *Engineering design Support*. Grafik hasil kombinasi skenario ditunjukkan pada Gambar 5.14.





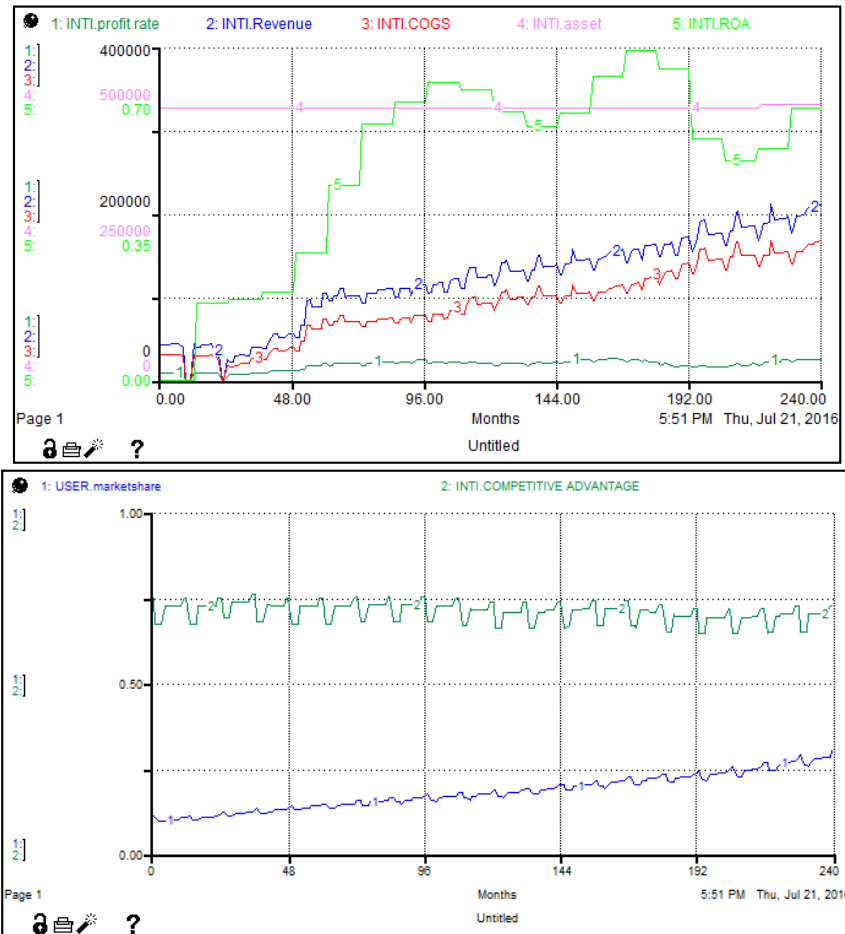
Gambar 5.14 Grafik Hasil Simulasi Kombinasi Skenario 3, 4 dan 5

Hasil penerapan kombinasi skenario 3, 4 dan 5 diatas memberikan dampak terhadap seluruh aspek yang diteliti. Total profit dan ROA terindikasi mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Akan tetapi, *cost of goods sold* memiliki nilai yang cukup tinggi. *Marketshare* dan *competitive advantage* mengalami peningkatan yang cukup signifikan, namun tidak drastis seperti total profit dan ROA. Peningkatan total profit dengan sangat signifikan dipengaruhi oleh *Cost of goods sold* yang mengalami penurunan dengan cukup signifikan. Hal ini disebabkan, skenario 3 dan 4 sangat mempengaruhi penurunan salah satu komponen biaya produksi, yakni biaya material. Nilai asset juga terindikasi mengalami peningkatan. Hal ini dapat dipicu oleh peningkatan *competitive advantage* yang berdampak pada peningkatan *marketshare* dan *demand*, sehingga elemen industri inti KIKAS dituntut untuk dapat memenuhi peningkatan *demand* tersebut. Hal ini kemudian memicu adanya investasi berupa pembelian fasilitas produksi yang akan meningkatkan jumlah asset.

5.2.7.4 Kombinasi Skenario Peningkatan Investasi R&D, Pembebasan Pajak Impor Komponen, dan Pembebasan PPN Komponen

Kombinasi skenario dibangun berdasarkan kondisi skenario sebagai berikut : 1) Peningkatan investasi R&D, 2) Pajak impor komponen 0% dan 3)

Bea PPN komponen 0% Grafik hasil kombinasi skenario ditunjukkan pada Gambar 5.15.



Gambar 5.15 Grafik Hasil Simulasi Kombinasi Skenario 2, 3 dan 4

Hasil penerapan kombinasi skenario 2, 3 dan 4 diatas memberikan dampak terhadap seluruh aspek yang diteliti. Total Profit, ROA, *Marketshare* dan *competitive advantage* terindikasi mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Peningkatan total profit dengan sangat signifikan dipengaruhi oleh *Cost of goods sold* yang mengalami penurunan dengan cukup signifikan. Hal ini disebabkan, skenario 3 dan 4 sangat mempengaruhi penurunan salah satu komponen biaya produksi, yakni biaya material. Nilai asset juga mengalami peningkatan. Hal ini dapat dipicu oleh peningkatan *competitive advantage* yang berdampak pada peningkatan *marketshare* dan *demand*, sehingga elemen industri inti KIKAS dituntut untuk dapat memenuhi peningkatan *demand*

tersebut. Hal ini kemudian memicu adanya investasi berupa pembelian fasilitas produksi yang akan meningkatkan jumlah asset.

LAMPIRAN 1
KUESIONER IDENTIFIKASI MODEL BISNIS PADA INDUSTRI
GALANGAN KAPAL KLASTER INDUSTRI PERKAPALAN JAWA
TIMUR

Data Pengisi Kuesioner :

Nama :
Instansi :
Departemen :

.....,-.....-.....

()

Perkenalkan, Saya Atikah Aghdhi Pratiwi, mahasiswi semester 4 Program Magister Teknik Industri ITS yang sedang menjalankan thesis dengan judul **“Pemilihan Skenario Strategi Peningkatan Daya Saing Klaster Industri Perkapalan (KIKAS) Jawa Timur”**. PT. Adiluhung Sarana Segara Indonesia merupakan salah satu anggota dari Industri Inti dalam Klaster Industri Perkapalan (KIKAS) Jawa Timur, yakni salah satu Perusahaan Galangan Kapal yang berlokasi di Jawa Timur.

Pada kuesioner ini, saya ingin mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu mengenai model bisnis Perusahaan Galangan Kapal berdasarkan 9 elemen dari Model Bisnis Kanvas, yakni *key partners*, *key activities*, *key resources*, *value propositions*, *customer relationships*, *channels*, *customer segments*, *cost structure* dan *revenue stream*.

KEY PARTNERS Who are our key partners? Who are our key suppliers? Which key resources are we acquiring from our partners? Which key activities do partners perform?	KEY ACTIVITIES What key activities do our value propositions require? Our distribution channels? Customer relationships? Revenue streams?	VALUE PROPOSITIONS What value do we deliver to the customer? Which one of our customers' problems are we helping to solve? What bundles of products and services are we offering to each segment? Which customer needs are we satisfying? What is the minimum viable product?	CUSTOMER RELATIONSHIPS How do we get, keep, and grow customers? Which customer relationships have we established? How are they integrated with the rest of our business model? How costly are they?	CUSTOMER SEGMENTS For whom are we creating value? Who are our most important customers? What are the customer archetypes?
KEY RESOURCES What key resources do our value propositions require? Our distribution channels? Customer relationships? Revenue streams?		CHANNELS Through which channels do our customer segments want to be reached? How do other companies reach them now? Which ones work best? Which ones are most cost-efficient? How are we integrating them with customer routines?		
COST STRUCTURE What are the most important costs inherent to our business model? Which key resources are most expensive? Which key activities are most expensive?		REVENUE STREAMS For what value are our customers really willing to pay? For what do they currently pay? What is the revenue model? What are the pricing tactics?		

Gambar 1. Perspektif pada Bisnis Model Kanvas

Saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini. Terima kasih.

Petunjuk Pengisian : berilah jawaban singkat sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.

VALUE PROPOSITIONS

1. Apakah proses bisnis utama yang dijalankan oleh Perusahaan Anda?

2. Adakah nilai-nilai perusahaan tertentu yang ingin ditanamkan pada *customer*?

3. Apakah ada segmentasi/jenis tertentu pada produk yang dihasilkan oleh perusahaan Anda?

CUSTOMER SEGMENT

1. Apakah ada segmentasi *customer* tertentu yang disasar oleh Perusahaan Anda?

KEY PARTNERS

1. Perusahaan apa saja yang menjadi partner bisnis utama perusahaan Anda?

2. Sumberdaya apa saja yang perusahaan Anda peroleh dari partner bisnis tersebut?

3. Apakah aktivitas utama dari partner bisnis perusahaan Anda?

4. Bagaimana sistem kerjasama perusahaan Anda dengan partner bisnis tersebut?

5. Apakah selama ini ada skema kerjasama dengan industri galangan kapal lain yang berada di Surabaya?

6. Apakah menurut perusahaan Anda, seharusnya terdapat skema kerjasama antar pelaku industri galangan kapal dan pelaku pada komponen industri perkapalan pada umumnya? Jika iya, dalam bidang apa?

KEY ACTIVITIES

2. Apakah aktivitas utama yang dilakukan oleh perusahaan Anda untuk menghasilkan produk?

3. Aktivitas apa saja yang menyerap sumberdaya (biaya, waktu, tenaga kerja) yang paling besar pada perusahaan Anda?

4. Berapa kapasitas produksi eksisting perusahaan Anda?

5. Berapa kapasitas maksimum kapal yang diproduksi oleh perusahaan Anda?

KEY RESOURCES

1. Sumberdaya utama apa sajakah yang dibutuhkan perusahaan Anda untuk dapat menghasilkan produk?

2. Sumberdaya apa saja yang harus diperoleh dengan impor, dan seberapa signifikan perbedaan harga sumberdaya tersebut dari impor dan dari dalam negeri?

3. Bagaimana kondisi sumberdaya manusia yang dimiliki oleh perusahaan Anda? Apakah sudah terdapat tenaga ahli yang mencukupi?

4. Fasilitas produksi apa saja yang masih dibutuhkan perusahaan dan dirasa belum mencukupi?

CUSTOMER RELATIONSHIPS

1. Bagaimana cara perusahaan Anda memperoleh, menjaga dan meningkatkan jumlah *customer*?

2. Bagaimana cara menghadapi persaingan dengan produk kapal impor?

CHANNELS

1. Bagaimana cara perusahaan Anda memperoleh order?

COST STRUCTURE

1. Aktivitas apa saja yang membutuhkan biaya paling besar dalam model bisnis perusahaan Anda?

2. Biaya apa saja yang paling penting terkait dengan model bisnis perusahaan Anda?

3. Sumberdaya/komponen produksi apa saja yang menelan biaya paling besar?

4. Apa saja faktor eksternal (misal : kebijakan pemerintah) yang dapat mempengaruhi aktivitas dan komponen biaya pada perusahaan Anda? Dan seberapa besar dampaknya?

REVENUE STREAM

1. Apa saja sumber penerimaan dan bagaimana sistemnya pada perusahaan Anda?

2. Apa sumber penerimaan yang terbesar untuk perusahaan Anda?

3. Bagaimana komponen sistem pendanaan proyek pada perusahaan Anda?

PERTANYAAN SEPUTAR KIKAS

1. Bagaimana pandangan perusahaan Bapak/Ibu mengenai Klaster Industri Perkapalan (KIKAS) Jawa Timur? Dan apa harapan perusahaan Bapak/Ibu untuk KIKAS selanjutnya?

LAMPIRAN 2

FORMULASI MODEL STOCK AND FLOW DIAGRAM.

INTI:

$\text{COGS_margin}(t) = \text{COGS_margin}(t - dt) + (\text{Noname_32} - \text{cogs_record}) * dt$

INIT COGS_margin = 0

TRANSIT TIME = 1

INFLOW LIMIT = INF

CAPACITY = INF

INFLOWS:

$\text{Noname_32} = \text{cost_margin} * 1/DT$

OUTFLOWS:

$\text{cogs_record} = \text{CONVEYOR OUTFLOW}$

$\text{EXPERIENCED_STAFF}(t) = \text{EXPERIENCED_STAFF}(t - dt) + (\text{staff_training} - \text{quit_rate}) * dt$

INIT EXPERIENCED_STAFF = 1500

INFLOWS:

$\text{staff_training} = \text{IF ratio_of_staff_time_training} \leq 0.05$

THEN 0

ELSE PULSE (NEW_STAFF * 1/DT , time_in_training , time_in_training)

OUTFLOWS:

$\text{quit_rate} = \text{PULSE} (\text{INT}(0.1 * \text{EXPERIENCED_STAFF}) * 1/DT, \text{average_time_to_quit}, \text{average_time_to_quit})$

$\text{FACILITIES_SHIPBUILD}(t) = \text{FACILITIES_SHIPBUILD}(t - dt) + (\text{facility_SB_rate}) * dt$

INIT FACILITIES_SHIPBUILD = 1

INFLOWS:

$\text{facility_SB_rate} = (\text{DELAY} ((\text{SB_FACILITY_GAP_REMAINING} * \text{SUPPORT.investment_environment}) + (\text{RETAIN_EARNING} * \text{SUPPORT.investment_environment}))) * 1/DT$

```

ratio_invested_from_profit / SB_facility_investment_cost),
12)

) *1/DT

NEW_STAFF(t) = NEW_STAFF(t - dt) + (staff_hiring -
staff_training) * dt

INIT NEW_STAFF = 200

INFLOWS:

staff_hiring = PULSE ( STAFF_POSITION_POSTED *1/DT,
hiring_delay, hiring_delay)

OUTFLOWS:

staff_training = IF ratio_of_staff_time_training<= 0.05
THEN 0

ELSE PULSE ( NEW_STAFF *1/DT , time_in_training ,
time_in_training)

price_per_DWT_type15000(t) = price_per_DWT_type15000(t -
dt) + (eskalasi_price_DWT15k) * dt

INIT price_per_DWT_type15000 = 16.67

INFLOWS:

eskalasi_price_DWT15k = price_per_DWT_type15000 *
eskalasi_growth *1/DT

price_per_DWT_type4180(t) = price_per_DWT_type4180(t - dt)
+ (eskalasi_price_DWT4180) * dt

INIT price_per_DWT_type4180 = 38.28

INFLOWS:

eskalasi_price_DWT4180 = price_per_DWT_type4180 *
eskalasi_growth *1/DT

price_per_DWT_type_40000(t) = price_per_DWT_type_40000(t -
dt) + (eskalasi_price_DWT40k) * dt

INIT price_per_DWT_type_40000 = 11.25

INFLOWS:

eskalasi_price_DWT40k = price_per_DWT_type_40000 *
eskalasi_growth *1/DT

quit_staff(t) = quit_staff(t - dt) + (quit_rate -
replaced_staff) * dt

```

```

INIT quit_staff = 0

INFLOWS:

quit_rate = PULSE ( INT(0.1 * EXPERIENCED_STAFF) *1/DT,
average_time_to_quit, average_time_to_quit)

OUTFLOWS:

replaced_staff = PULSE ( quit_staff, 12, 12)

RETAIN_EARNING(t) = RETAIN_EARNING(t - dt) + (profit_rate
- modal_purpose - annual_ROA) * dt

INIT RETAIN_EARNING = 0

INFLOWS:

profit_rate = NET_PROFIT * (1- SUPPORT.PPH21) *1/DT

OUTFLOWS:

modal_purpose = IF facility_SB_rate=0

THEN 0

ELSE

RETAIN_EARNING * ratio_invested_from_profit * 1/DT

annual_ROA = PULSE (RETAIN_EARNING, 12,12) *1/DT

ROA(t) = ROA(t - dt) + (roa_rate - record_roa_rate) * dt

INIT ROA = 0

    TRANSIT TIME = varies

    INFLOW LIMIT = INF

    CAPACITY = INF

INFLOWS:

roa_rate = ROA_yearly * 1/DT

OUTFLOWS:

record_roa_rate = CONVEYOR OUTFLOW

    TRANSIT TIME = 12 *DT

SB_FACILITY_GAP_REMAINING(t) = SB_FACILITY_GAP_REMAINING(t
- dt) + (SB_facility_gap_rate - facility_SB_rate) * dt

INIT SB_FACILITY_GAP_REMAINING = 0

INFLOWS:

```

```

SB_facility_gap_rate = SB_facility_gap *1/DT

OUTFLOWS:

facility_SB_rate = (DELAY ((SB_FACILITY_GAP_REMAINING *
SUPPORT.investment_environment) + (RETAIN_EARNING *
ratio_invested_from_profit / SB_facility_investment_cost),
12)
) *1/DT

SB_STOCK_ORDER(t) = SB_STOCK_ORDER(t - dt) +
(order_shipbuild_rate - SB_production) * dt

INIT SB_STOCK_ORDER = 1

INFLOWS:

order_shipbuild_rate = DEMAND_SB * 1/DT

OUTFLOWS:

SB_production = SB_capabilities *1/DT

SHIPBUILD_COMPLETED(t) = SHIPBUILD_COMPLETED(t - dt) +
(SB_production - SB_delivery) * dt

INIT SHIPBUILD_COMPLETED = 0

INFLOWS:

SB_production = SB_capabilities *1/DT

OUTFLOWS:

SB_delivery = IF SHIPBUILD_COMPLETED>= USER.Order_IN
THEN SHIPBUILD_COMPLETED
ELSE USER.ship_delivery

STAFF_POSITION_POSTED(t) = STAFF_POSITION_POSTED(t - dt) +
(staff_vacancy_rate - staff_hiring) * dt

INIT STAFF_POSITION_POSTED = 0

INFLOWS:

staff_vacancy_rate = PULSE ( INT(workforce_gap *1/DT +
replaced_staff) , recognize_time_to_open_vacancy,
recognize_time_to_open_vacancy)

OUTFLOWS:

staff_hiring = PULSE ( STAFF_POSITION_POSTED *1/DT,
hiring_delay, hiring_delay)

```

```

TYPE_DWT15000(t) = TYPE_DWT15000(t - dt) + (DWT15000_rate)
* dt

INIT TYPE_DWT15000 = 0

INFLOWS:

DWT15000_rate = sales_DWT * DWT15000 * 1/DT

TYPE_DWT40000(t) = TYPE_DWT40000(t - dt) + (DWT40000_rate)
* dt

INIT TYPE_DWT40000 = 0

INFLOWS:

DWT40000_rate = sales_DWT * DWT40000 * 1/DT

TYPE_DWT4180(t) = TYPE_DWT4180(t - dt) + (DWT4180_rate) *
dt

INIT TYPE_DWT4180 = 0

INFLOWS:

DWT4180_rate = sales_DWT * DWT4180 * 1/DT

WORKING_TIME_REMAINING(t) = WORKING_TIME_REMAINING(t - dt)
+ (added_worktime - change_worktime) * dt

INIT WORKING_TIME_REMAINING = 1

INFLOWS:

added_worktime = IF order_shipbuild_rate=0
THEN 0
ELSE
25      *      (1      -      SUPPORT.ship_design_time)      +
SUPPLIER.material_delay_effect

OUTFLOWS:

change_worktime = IF overtime_need<=1
THEN 1
ELSE PULSE(((overtime_need-1)*(25)) + 3, 3, 3) *1/DT

allowance = 0.2

asset      =      (FACILITIES_SHIPBUILD
*SB_facility_investment_cost)

average_time_to_quit = 6

```

```

COGS = SUPPLIER.material_cost + labor_cost + other_cost +
overhead_cost

COMPETITIVE_ADVANTAGE = SUM (skoring_INNOVATIVE_ABILITY,
skoring_COST_OF_GOODS_SOLD,      skoring_SHIP_DELIVERY_TIME,
skoring_SHIP_QUALITY) / 4

cost_margin = IF Revenue=0
THEN 0.7
ELSE
COGS / Revenue

customer_satisfaction = IF WORKING_TIME_REMAINING> 25
THEN 0.5
ELSE 1

DEMAND_SB = USER.demand_DWT15000 + USER.demand_DWT40000 +
USER.demand_DWT4180

direct_organic_WF      =      total_organic_workforce      -
indirect_organic_WF

DWT15000_revenue = DWT15000_rate * price_per_DWT_type15000
*DT

DWT40000_revenue      =      DWT40000_rate      *
price_per_DWT_type_40000 *DT

DWT4180_revenue = DWT4180_rate * price_per_DWT_type4180 *DT

effective_hour = hour_per_month * (1 - allowance) *
work_shift

eskalasi_growth = 0.05/12

facility_SB_hour      =      SB_facility_capacity      *
FACILITIES_SHIPBUILD * manhour_require_per_DWT

hiring_delay = 2

hour_per_month = 8 * 22

indirect_organic_WF = 0.41 * EXPERIENCED_STAFF

labor_cost = labor_cost_margin * Revenue

labor_cost_margin = 0.21

labor_required = MIN (labor_required_per_month, Max_Labor)

labor_required_per_month = ( ( (manhour_SB_needed / 25) *
overtime_need) /effective_hour ) *1/DT

```

```

manhour_available = total_manhour - manhour_for_training

manhour_for_training = (EXPERIENCED_STAFF *effective_hour
* performance_exp_staff * ratio_of_staff_time_training) +
(NEW_STAFF * effective_hour* performance_new_staff *
ratio_of_staff_time_training
ratio_of_staff_time_training)

manhour_require_per_DWT = 72.53

manhour_SB_needed          =          SB_STOCK_ORDER          *
manhour_require_per_DWT

manhour_used = IF WORKING_TIME_REMAINING = 0
THEN 0
ELSE

total_organic_workforce    /    WORKING_TIME_REMAINING    *
effective_hour *DT

manufacturing_overhead_margin    =    0.07    *    (1-
(0.0028*SUPPORT.ED_support))

margin_profit = IF cost_margin=0
THEN 0
ELSE

1- cost_margin - operating_cost_margin
Max_Labor = facility_SB_hour/effective_hour
NET_PROFIT = Revenue - COGS - Operating_expenses
operating_cost_margin = 0.05
Operating_expenses = operating_cost_margin * Revenue
other_cost = other_expenses_margin * Revenue + penalty_cost
other_expenses_margin = 0.07
overhead_cost = manufacturing_overhead_margin * Revenue
overtime_need = IF WORKING_TIME_REMAINING=0
THEN 0
ELSE MIN (WORKING_TIME_REMAINING/25, 3)
penalty = IF WORKING_TIME_REMAINING>25+6
THEN 1/1000

```

```

ELSE 0

penalty_cost = Revenue * penalty

performance_exp_staff = 1

performance_new_staff = 1/3

Quality__Control = 0.7

ratio_invested_from_profit = 0.2

ratio_new_staff = NEW_STAFF/(NEW_STAFF+EXPERIENCED_STAFF) *
(1-ratio_of_staff_time_training)

ratio_of_staff_time_training = 0.3

recognize_time_to_open_vacancy = 1

Revenue = revenue_shipbuild * (1 - SUPPORT.PPN_sales)

revenue_shipbuild = DWT40000_revenue + DWT15000_revenue +
DWT4180_revenue

ROA_yearly = annual_ROA / asset *DT

sales_DWT = SB_production *DT

SB_available_facility = 1 - SB_facility_utility

SB_capabilities      =      MIN      (      facility_SB_hour,
manhour_available) /manhour_require_per_DWT

SB_facility_capacity = 90000 /12

SB_facility_gap      =      MAX      (SB_facility_required      -
FACILITIES_SHIPBUILD, 0)

SB_facility_investment_cost = 476000 - (476000/7)

SB_facility_required      =      MAX      (
(USER.Order_IN/25)/(SB_facility_capacity      *
FACILITIES_SHIPBUILD) , 1)

SB_facility_utility      =      (SB_production)      /
(FACILITIES_SHIPBUILD * SB_facility_capacity) *DT

skoring_COST_OF_GOODS_SOLD = ((0.7-cost_margin))+ 0.8

skoring_INNOVATIVE_ABILITY      =      (SUPPORT.percentage_R&D      /
SUPPORT.R&D_standard)

skoring_SHIP_DELIVERY_TIME = IF WORKING_TIME_REMAINING> 25
THEN 0.6

ELSE

```



```

IF WORKING_TIME_REMAINING> 15

THEN 0.8

ELSE 0.9

skoring_SHIP_QUALITY          =          (Quality__Control)
+ (0.1*SUPPORT.ED_support)

total_contribution = DWT15000 + DWT40000 + DWT4180

total_manhour  =  (EXPERIENCED_STAFF  *  effective_hour  *
performance_exp_staff ) +

(NEW_STAFF * effective_hour * performance_new_staff)

total_organic_workforce = NEW_STAFF + EXPERIENCED_STAFF

total_work_shift = IF WORKING_TIME_REMAINING=0

THEN 0

ELSE

WORKING_TIME_REMAINING /25 *1/DT

workforce_gap      =      MAX      (      labor_required      -
total_organic_workforce, 0 )

work_shift = 1

DWT15000 = GRAPH(TIME)

(0.00, 0.78), (6.00, 0.78), (12.0, 0.78), (18.0, 0.78),
(24.0, 0.27), (30.0, 0.27), (36.0, 0.27), (42.0, 0.27),
(48.0, 0.27), (54.0, 0.27), (60.0, 0.27)

DWT40000 = GRAPH(TIME)

(0.00, 0.00), (6.00, 0.00), (12.0, 0.00), (18.0, 0.00),
(24.0, 0.73), (30.0, 0.73), (36.0, 0.73), (42.0, 0.73),
(48.0, 0.73), (54.0, 0.73), (60.0, 0.73)

DWT4180 = GRAPH(TIME)

(0.00, 0.22), (6.00, 0.22), (12.0, 0.22), (18.0, 0.22),
(24.0, 0.00), (30.0, 0.00), (36.0, 0.00), (42.0, 0.00),
(48.0, 0.00), (54.0, 0.00), (60.0, 0.00)

time_in_training = GRAPH(ratio_new_staff)

(0.00, 0.05), (0.01, 5.36), (0.02, 4.09), (0.03, 3.86),
(0.04, 4.14), (0.05, 4.73), (0.06, 5.27), (0.07, 5.77),
(0.08, 6.18), (0.09, 6.36), (0.1, 6.50)

```

SUPPLIER:

```
ratio_import_price_to_local(t) =  
ratio_import_price_to_local(t - dt) +  
(change_in_import_price) * dt
```

INIT ratio_import_price_to_local = 1

INFLOWS:

```
change_in_import_price = ratio_import_price_to_local *  
exchange_fluk
```

based_cost_existing = 1.177

cost_of_material_survey = IF material_survey = 0

THEN 0

ELSE 0

import_contribution = 0.5

import_cost = IF TIME <=24

THEN 0.7 * 1 * (1+0.1) * (1+0.1)

```
ELSE import_contribution * ratio_import_price_to_local *  
(1+SUPPORT.import_tax) * (1+SUPPORT.PPN_supplier)
```

jt_Rp = 1000000

local_contribution = IF TIME <=24

THEN 1 - 0.7

ELSE 1- import_contribution

local_cost = IF TIME <=24

THEN local_contribution * 1 * (1+0.1)

ELSE local_contribution * 1 * (1+SUPPORT.PPN_supplier)

material_cost = INTI.Revenue * material_cost_margin

material_cost_margin = 0.35 * material_cost_value

```
material_cost_value = (import_cost + local_cost) /  
based_cost_existing
```

```
material_delay_effect = material_delivery_time * (1-  
no_delay_material)
```

material_delivery_time = 1/25

material_survey = 1

```

no_delay_material = 1

order_LWT = ratio_lwt_per_dwt * INTI.order_shipbuild_rate
*DT

price_of_steel_material      =      SUPPORT.exchange_rate      *
price_of_steel / jt_Rp

ratio_lwt_per_dwt = 2145.83/4180

steel_material_cost = IF material_survey = 1

THEN price_of_steel_material * steel_proportion * order_LWT
* (1 - 0.3)

ELSE price_of_steel_material * steel_proportion * order_LWT

steel_proportion = 0.4

exchange_fluk = GRAPH(TIME)

(0.00, -0.0103), (12.0, -0.0028), (24.0, 0.0061), (36.0,
0.0193), (48.0, 0.0033), (60.0, 0.00), (72.0, -0.009),
(84.0, -0.0025), (96.0, 0.007), (108, 0.0195), (120,
0.004), (132, 0.00), (144, -0.009), (156, -0.002), (168,
0.0075), (180, 0.0195), (192, 0.0035), (204, 0.00), (216,
-0.009), (228, -0.0025), (240, 0.008)

price_of_steel = GRAPH(TIME)

(0.00, 201), (6.00, 207), (12.0, 234), (18.0, 294), (24.0,
327), (30.0, 333), (36.0, 339), (42.0, 348), (48.0, 354),
(54.0, 372), (60.0, 378)

SUPPORT:

ED_support = 1

import_tax = 0.1

investment_environment = (INTI.COMPETITIVE_ADVANTAGE) * (
( investment_support + regulation_laws ) / 2)

investment_support = 1

percentage_R&D = 0.001

PPH21 = 0.25

PPN_sales = 0.1

PPN_supplier = 0.10

R&D_standard = 0.005

```

```

regulation_laws = 1

ship_design_time = IF ED_support > 0
THEN 0.05
ELSE 0

exchange_rate = GRAPH(TIME)

(0.00, 11200), (2.40, 11360), (4.80, 11520), (7.20, 11840),
(9.60, 11920), (12.0, 12000), (14.4, 12560), (16.8, 12880),
(19.2, 13120), (21.6, 13280), (24.0, 13360)

USER:

CS_Effect(t) = CS_Effect(t - dt) + (change_in_CS_effect) *
dt

INIT CS_Effect = 0.7

INFLOWS:

change_in_CS_effect = CS_Effect * gain_CS_effect

marketshare(t)      =      marketshare(t      -      dt)      +
(change_in_marketshare) * dt

INIT marketshare = 0.11

INFLOWS:

change_in_marketshare = gain_or_loss_in_marketshare

ORDER_DWT15000(t) = ORDER_DWT15000(t - dt) + (order_dwt15k
- delivery_DWT15k) * dt

INIT ORDER_DWT15000 = 0

INFLOWS:

order_dwt15k = demand_DWT15000

OUTFLOWS:

delivery_DWT15k = PULSE ( ORDER_DWT15000, 25, 25)

ORDER_DWT40000(t) = ORDER_DWT40000(t - dt) + (order_dwt40k
- delivery_DWT40k) * dt

INIT ORDER_DWT40000 = 0

INFLOWS:

order_dwt40k = demand_DWT40000

```

```

OUTFLOWS:

delivery_DWT40k = PULSE (ORDER_DWT40000, 25, 25)

ORDER_DWT4180(t) = ORDER_DWT4180(t - dt) + (order_dwt4k -
delivery_DWT4180) * dt

INIT ORDER_DWT4180 = 0

INFLOWS:

order_dwt4k = demand_DWT4180

OUTFLOWS:

delivery_DWT4180 = PULSE ( ORDER_DWT4180, 25, 25)

TOTAL_ORDER(t) = TOTAL_ORDER(t - dt) + (DWT15K + DWT40K +
DWT4K - total_delivery) * dt

INIT TOTAL_ORDER = 0

INFLOWS:

DWT15K = demand_DWT15000

DWT40K = demand_DWT40000

DWT4K = demand_DWT4180

OUTFLOWS:

total_delivery = PULSE (TOTAL_ORDER, 12, 12) *1/DT

demand_DWT15000 = DWT15000 * ROUND(quantity_DWT15000 *
marketshare)

demand_DWT40000 = DWT40000 * ROUND(quantity_DWT40000 *
marketshare)

demand_DWT4180 = DWT4180 * ROUND(quantity_DWT4180 *
marketshare)

DWT15000 = 15000

DWT40000 = 40000

DWT4180 = 4180

gain_CS_effect = IF INTI.customer_satisfaction <= 0.5
THEN -0.1/12

ELSE IF INTI.customer_satisfaction<= 1
THEN 0.1/12

ELSE 0.15/12

```

```

gain_or_loss_in_marketshare      =      (SB_asset_effect      *
(INTI.COMPETITIVE_ADVANTAGE)      *      CS_effect      *
global_economic_condition * 0.22) - marketshare

Order_IN = TOTAL_ORDER

SB_asset_effect      =      INTI.FACILITIES_SHIPBUILD      *
INTI.SB_facility_capacity / SB_facility_existing

SB_facility_existing = 90000/12

ship_delivery  =  delivery_DWT15k  +  delivery_DWT40k  +
delivery_DWT4180

total = order_dwt4k + order_dwt15k+order_dwt40k

GDP_growth = GRAPH(TIME)

(0.00, 4.80), (6.00, 4.80), (12.0, 4.90), (18.0, 4.90),
(24.0, 5.30), (30.0, 5.30), (36.0, 5.50), (42.0, 5.50),
(48.0, 5.80), (54.0, 5.80), (60.0, 5.80)

global_economic_condition = GRAPH(GDP_growth)

(0.00, 0.5), (1.00, 0.56), (2.00, 0.63), (3.00, 0.71),
(4.00, 0.79), (5.00, 0.88), (6.00, 1.00), (7.00, 1.19),
(8.00, 1.33), (9.00, 1.43), (10.0, 1.50)

quantity_DWT15000 = GRAPH(TIME)

(0.00, 9.70), (1.00, 0.00), (2.00, 0.00), (3.00, 0.00),
(4.00, 0.00), (5.00, 0.00), (6.00, 0.00), (7.00, 0.00),
(8.00, 0.00), (9.00, 0.00), (10.0, 0.00), (11.0, 0.00),
(12.0, 8.80), (13.0, 0.00), (14.0, 0.00), (15.0, 0.00),
(16.0, 0.00), (17.0, 0.00), (18.0, 0.00), (19.0, 0.00),
(20.0, 0.00), (21.0, 0.00), (22.0, 0.00), (23.0, 0.00),
(24.0, 8.20), (25.0, 0.00), (26.0, 0.00), (27.0, 0.00),
(28.0, 0.00), (29.0, 0.00), (30.0, 0.00), (31.0, 0.00),
(32.0, 0.00), (33.0, 0.00), (34.0, 0.00), (35.0, 0.00),
(36.0, 8.20), (37.0, 0.00), (38.0, 0.00), (39.0, 0.00),
(40.0, 0.00), (41.0, 0.00), (42.0, 0.00), (43.0, 0.00),
(44.0, 0.00), (45.0, 0.00), (46.0, 0.00), (47.0, 0.00),
(48.0, 8.20), (49.0, 0.00), (50.0, 0.00), (51.0, 0.00),
(52.0, 0.00), (53.0, 0.00), (54.0, 0.00), (55.0, 0.00),
(56.0, 0.00), (57.0, 0.00), (58.0, 0.00), (59.0, 0.00),
(60.0, 8.20), (61.0, 0.00), (62.0, 0.00), (63.0, 0.00),
(64.0, 0.00), (65.0, 0.00), (66.0, 0.00), (67.0, 0.00),
(68.0, 0.00), (69.0, 0.00), (70.0, 0.00), (71.0, 0.00),
(72.0, 8.20), (73.0, 0.00), (74.0, 0.00), (75.0, 0.00),
(76.0, 0.00), (77.0, 0.00), (78.0, 0.00), (79.0, 0.00),
(80.0, 0.00), (81.0, 0.00), (82.0, 0.00), (83.0, 0.00),

```

```

(84.0, 8.20), (85.0, 0.00), (86.0, 0.00), (87.0, 0.00),
(88.0, 0.00), (89.0, 0.00), (90.0, 0.00), (91.0, 0.00),
(92.0, 0.00), (93.0, 0.00), (94.0, 0.00), (95.0, 0.00),
(96.0, 8.20), (97.0, 0.00), (98.0, 0.00), (99.0, 0.00),
(100, 0.00), (101, 0.00), (102, 0.00), (103, 0.00), (104,
0.00), (105, 0.00), (106, 0.00), (107, 0.00), (108, 8.20),
(109, 0.00), (110, 0.00), (111, 0.00), (112, 0.00), (113,
0.00), (114, 0.00), (115, 0.00), (116, 0.00), (117, 0.00),
(118, 0.00), (119, 0.00), (120, 8.20), (121, 0.00), (122,
0.00), (123, 0.00), (124, 0.00), (125, 0.00), (126, 0.00),
(127, 0.00), (128, 0.00), (129, 0.00), (130, 0.00), (131,
0.00), (132, 8.20), (133, 0.00), (134, 0.00), (135, 0.00),
(136, 0.00), (137, 0.00), (138, 0.00), (139, 0.00), (140,
0.00), (141, 0.00), (142, 0.00), (143, 0.00), (144, 8.20),
(145, 0.00), (146, 0.00), (147, 0.00), (148, 0.00), (149,
0.00), (150, 0.00), (151, 0.00), (152, 0.00), (153, 0.00),
(154, 0.00), (155, 0.00), (156, 8.20), (157, 0.00), (158,
0.00), (159, 0.00), (160, 0.00), (161, 0.00), (162, 0.00),
(163, 0.00), (164, 0.00), (165, 0.00), (166, 0.00), (167,
0.00), (168, 8.20), (169, 0.00), (170, 0.00), (171, 0.00),
(172, 0.00), (173, 0.00), (174, 0.00), (175, 0.00), (176,
0.00), (177, 0.00), (178, 0.00), (179, 0.00), (180, 8.20),
(181, 0.00), (182, 0.00), (183, 0.00), (184, 0.00), (185,
0.00), (186, 0.00), (187, 0.00), (188, 0.00), (189, 0.00),
(190, 0.00), (191, 0.00), (192, 8.10), (193, 0.00), (194,
0.00), (195, 0.00), (196, 0.00), (197, 0.00), (198, 0.00),
(199, 0.00), (200, 0.00), (201, 0.00), (202, 0.00), (203,
0.00), (204, 8.20), (205, 0.1), (206, 0.00), (207, 0.00),
(208, 0.00), (209, 0.00), (210, 0.00), (211, 0.00), (212,
0.00), (213, 0.00), (214, 0.00), (215, 0.00), (216, 8.20),
(217, 0.00), (218, 0.00), (219, 0.00), (220, 0.00), (221,
0.00), (222, 0.00), (223, 0.00), (224, 0.00), (225, 0.00),
(226, 0.00), (227, 0.00), (228, 8.20), (229, 0.00), (230,
0.00), (231, 0.00), (232, 0.00), (233, 0.00), (234, 0.00),
(235, 0.00), (236, 0.00), (237, 0.00), (238, 0.00), (239,
0.00), (240, 8.20)

```

```

quantity_DWT40000 = GRAPH(TIME)

```

```

(0.00, 0.00), (1.00, 0.00), (2.00, 0.00), (3.00, 0.00),
(4.00, 0.00), (5.00, 0.00), (6.00, 0.00), (7.00, 0.00),
(8.00, 0.00), (9.00, 0.00), (10.0, 0.00), (11.0, 0.00),
(12.0, 0.00), (13.0, 0.00), (14.0, 0.00), (15.0, 0.00),
(16.0, 0.00), (17.0, 0.00), (18.0, 0.00), (19.0, 0.00),
(20.0, 0.00), (21.0, 0.00), (22.0, 0.00), (23.0, 0.00),
(24.0, 12.0), (25.0, 0.00), (26.0, 0.00), (27.0, 0.00),
(28.0, 0.00), (29.0, 0.00), (30.0, 0.00), (31.0, 0.00),

```

(32.0, 0.00), (33.0, 0.00), (34.0, 0.00), (35.0, 0.00),
 (36.0, 12.0), (37.0, 0.00), (38.0, 0.00), (39.0, 0.00),
 (40.0, 0.00), (41.0, 0.00), (42.0, 0.00), (43.0, 0.00),
 (44.0, 0.00), (45.0, 0.00), (46.0, 0.00), (47.0, 0.00),
 (48.0, 13.0), (49.0, 0.00), (50.0, 0.00), (51.0, 0.00),
 (52.0, 0.00), (53.0, 0.00), (54.0, 0.00), (55.0, 0.00),
 (56.0, 0.00), (57.0, 0.00), (58.0, 0.00), (59.0, 0.00),
 (60.0, 12.5), (61.0, 0.00), (62.0, 0.00), (63.0, 0.00),
 (64.0, 0.00), (65.0, 0.00), (66.0, 0.00), (67.0, 0.00),
 (68.0, 0.00), (69.0, 0.00), (70.0, 0.00), (71.0, 0.00),
 (72.0, 12.1), (73.0, 0.00), (74.0, 0.00), (75.0, 0.00),
 (76.0, 0.00), (77.0, 0.00), (78.0, 0.00), (79.0, 0.00),
 (80.0, 0.00), (81.0, 0.00), (82.0, 0.00), (83.0, 0.00),
 (84.0, 11.9), (85.0, 0.00), (86.0, 0.00), (87.0, 0.00),
 (88.0, 0.00), (89.0, 0.00), (90.0, 0.00), (91.0, 0.00),
 (92.0, 0.00), (93.0, 0.00), (94.0, 0.00), (95.0, 0.00),
 (96.0, 11.9), (97.0, 0.00), (98.0, 0.00), (99.0, 0.00),
 (100, 0.00), (101, 0.00), (102, 0.00), (103, 0.00), (104,
 0.00), (105, 0.00), (106, 0.00), (107, 0.00), (108, 12.2),
 (109, 0.00), (110, 0.00), (111, 0.00), (112, 0.00), (113,
 0.00), (114, 0.00), (115, 0.00), (116, 0.00), (117, 0.00),
 (118, 0.00), (119, 0.00), (120, 12.0), (121, 0.00), (122,
 0.00), (123, 0.00), (124, 0.00), (125, 0.00), (126, 0.00),
 (127, 0.00), (128, 0.00), (129, 0.00), (130, 0.00), (131,
 0.00), (132, 12.1), (133, 0.00), (134, 0.00), (135, 0.00),
 (136, 0.00), (137, 0.00), (138, 0.00), (139, 0.00), (140,
 0.00), (141, 0.00), (142, 0.00), (143, 0.00), (144, 12.1),
 (145, 0.00), (146, 0.00), (147, 0.00), (148, 0.00), (149,
 0.00), (150, 0.00), (151, 0.00), (152, 0.00), (153, 0.00),
 (154, 0.00), (155, 0.00), (156, 12.7), (157, 0.00), (158,
 0.00), (159, 0.00), (160, 0.00), (161, 0.00), (162, 0.00),
 (163, 0.00), (164, 0.00), (165, 0.00), (166, 0.00), (167,
 0.00), (168, 13.0), (169, 0.00), (170, 0.00), (171, 0.00),
 (172, 0.00), (173, 0.00), (174, 0.00), (175, 0.00), (176,
 0.00), (177, 0.00), (178, 0.00), (179, 0.00), (180, 13.3),
 (181, 0.00), (182, 0.00), (183, 0.00), (184, 0.00), (185,
 0.00), (186, 0.00), (187, 0.00), (188, 0.00), (189, 0.00),
 (190, 0.00), (191, 0.00), (192, 13.0), (193, 0.00), (194,
 0.00), (195, 0.00), (196, 0.00), (197, 0.00), (198, 0.00),
 (199, 0.00), (200, 0.00), (201, 0.00), (202, 0.00), (203,
 0.00), (204, 13.1), (205, 0.00), (206, 0.00), (207, 0.00),
 (208, 0.00), (209, 0.00), (210, 0.00), (211, 0.00), (212,
 0.00), (213, 0.00), (214, 0.00), (215, 0.00), (216, 13.4),
 (217, 0.00), (218, 0.00), (219, 0.00), (220, 0.00), (221,
 0.00), (222, 0.00), (223, 0.00), (224, 0.00), (225, 0.00),
 (226, 0.00), (227, 0.00), (228, 13.6), (229, 0.00), (230,
 0.00), (231, 0.00), (232, 0.00), (233, 0.00), (234, 0.00),

(235, 0.00), (236, 0.00), (237, 0.00), (238, 0.00), (239,
0.00), (240, 14.0)

quantity_DWT4180 = GRAPH(TIME)

(0.00, 8.00), (1.00, 0.00), (2.00, 0.00), (3.00, 0.00),
(4.00, 0.00), (5.00, 0.00), (6.00, 0.00), (7.00, 0.00),
(8.00, 0.00), (9.00, 0.00), (10.0, 0.00), (11.0, 0.00),
(12.0, 7.00), (13.0, 0.00), (14.0, 0.00), (15.0, 0.00),
(16.0, 0.00), (17.0, 0.00), (18.0, 0.00), (19.0, 0.00),
(20.0, 0.00), (21.0, 0.00), (22.0, 0.00), (23.0, 0.00),
(24.0, 4.00), (25.0, 0.00), (26.0, 0.00), (27.0, 0.00),
(28.0, 0.00), (29.0, 0.00), (30.0, 0.00), (31.0, 0.00),
(32.0, 0.00), (33.0, 0.00), (34.0, 0.00), (35.0, 0.00),
(36.0, 4.00), (37.0, 0.00), (38.0, 0.00), (39.0, 0.00),
(40.0, 0.00), (41.0, 0.00), (42.0, 0.00), (43.0, 0.00),
(44.0, 0.00), (45.0, 0.00), (46.0, 0.00), (47.0, 0.00),
(48.0, 3.00), (49.0, 0.00), (50.0, 0.00), (51.0, 0.00),
(52.0, 0.00), (53.0, 0.00), (54.0, 0.00), (55.0, 0.00),
(56.0, 0.00), (57.0, 0.00), (58.0, 0.00), (59.0, 0.00),
(60.0, 0.00), (61.0, 0.00), (62.0, 0.00), (63.0, 0.00),
(64.0, 0.00), (65.0, 0.00), (66.0, 0.00), (67.0, 0.00),
(68.0, 0.00), (69.0, 0.00), (70.0, 0.00), (71.0, 0.00),
(72.0, 0.00), (73.0, 0.00), (74.0, 0.00), (75.0, 0.00),
(76.0, 0.00), (77.0, 0.00), (78.0, 0.00), (79.0, 0.00),
(80.0, 0.00), (81.0, 0.00), (82.0, 0.00), (83.0, 0.00),
(84.0, 0.00), (85.0, 0.00), (86.0, 0.00), (87.0, 0.00),
(88.0, 0.00), (89.0, 0.00), (90.0, 0.00), (91.0, 0.00),
(92.0, 0.00), (93.0, 0.00), (94.0, 0.00), (95.0, 0.00),
(96.0, 0.00), (97.0, 0.00), (98.0, 0.00), (99.0, 0.00),
(100, 0.00), (101, 0.00), (102, 0.00), (103, 0.00), (104,
0.00), (105, 0.00), (106, 0.00), (107, 0.00), (108, 0.00),
(109, 0.00), (110, 0.00), (111, 0.00), (112, 0.00), (113,
0.00), (114, 0.00), (115, 0.00), (116, 0.00), (117, 0.00),
(118, 0.00), (119, 0.00), (120, 0.00), (121, 0.00), (122,
0.00), (123, 0.00), (124, 0.00), (125, 0.00), (126, 0.00),
(127, 0.00), (128, 0.00), (129, 0.00), (130, 0.00), (131,
0.00), (132, 0.00), (133, 0.00), (134, 0.00), (135, 0.00),
(136, 0.00), (137, 0.00), (138, 0.00), (139, 0.00), (140,
0.00), (141, 0.00), (142, 0.00), (143, 0.00), (144, 0.00),
(145, 0.00), (146, 0.00), (147, 0.00), (148, 0.00), (149,
0.00), (150, 0.00), (151, 0.00), (152, 0.00), (153, 0.00),
(154, 0.00), (155, 0.00), (156, 0.00), (157, 0.00), (158,
0.00), (159, 0.00), (160, 0.00), (161, 0.00), (162, 0.00),
(163, 0.00), (164, 0.00), (165, 0.00), (166, 0.00), (167,
0.00), (168, 0.00), (169, 0.00), (170, 0.00), (171, 0.00),
(172, 0.00), (173, 0.00), (174, 0.00), (175, 0.00), (176,

0.00), (177, 0.00), (178, 0.00), (179, 0.00), (180, 0.00),
(181, 0.00), (182, 0.00), (183, 0.00), (184, 0.00), (185,
0.00), (186, 0.00), (187, 0.00), (188, 0.00), (189, 0.00),
(190, 0.00), (191, 0.00), (192, 0.00), (193, 0.00), (194,
0.00), (195, 0.00), (196, 0.00), (197, 0.00), (198, 0.00),
(199, 0.00), (200, 0.00), (201, 0.00), (202, 0.00), (203,
0.00), (204, 0.00), (205, 0.00), (206, 0.00), (207, 0.00),
(208, 0.00), (209, 0.00), (210, 0.00), (211, 0.00), (212,
0.00), (213, 0.00), (214, 0.00), (215, 0.00), (216, 0.00),
(217, 0.00), (218, 0.00), (219, 0.00), (220, 0.00), (221,
0.00), (222, 0.00), (223, 0.00), (224, 0.00), (225, 0.00),
(226, 0.00), (227, 0.00), (228, 0.00), (229, 0.00), (230,
0.00), (231, 0.00), (232, 0.00), (233, 0.00), (234, 0.00),
(235, 0.00), (236, 0.00), (237, 0.00), (238, 0.00), (239,
0.00), (240, 0.00)

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian dan rekomendasi yang terkait dengan hasil penelitian, serta rekomendasi bagi penelitian selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil simulasi, telah disusun skenario kebijakan yang diambil dari tiga variabel yang telah dipertimbangkan pengaruhnya terhadap variabel respon. Skenario tersebut antara lain : 1) Peningkatan investasi fasilitas produksi, 2) Peningkatan investasi R&D, 3) Pembebasan pajak impor komponen, 4) pembebasan bea PPN komponen, 5) *Engineering design support* dan 6) Peningkatan *investment support*.

Skenario 3 (pembebasan pajak impor komponen) dan skenario 4 (pembebasan bea PPN komponen) menjadi skenario yang paling mempengaruhi aspek total profit, ROA dan *cost of goods sold*. Skenario 2 dan skenario 5 menjadi skenario yang paling mempengaruhi aspek *competitive advantage* dan *marketshare*. Sedangkan aspek *asset* terindikasi dipengaruhi oleh skenario persentase investasi R&D. Hal ini disebabkan, peningkatan investasi dalam bidang R&D mempengaruhi peningkatan *innovative ability* yang berdampak pada peningkatan *competitive advantage*. Peningkatan *competitive advantage* mempengaruhi peningkatan *marketshare*. Penambahan jumlah *demand* tersebut menyebabkan KIKAS harus meningkatkan produktivitasnya untuk dapat memenuhi *demand*. Hal itu menyebabkan KIKAS secara tidak langsung mencapai titik dimana harus melakukan investasi pada fasilitas produksi, yang secara otomatis menambah jumlah asset.

2. Kombinasi skenario yang dihasilkan masing-masing berpengaruh untuk aspek yang diteliti. Kombinasi skenario 3, 4, dan 5 terindikasi berpengaruh

signifikan pada nilai ROA dan total profit. Kombinasi skenario 2 dan 5 terindikasi mempengaruhi aspek *marketshare* paling signifikan dibandingkan skenario lain. Dan kombinasi skenario 2 dan 5 terindikasi mempengaruhi peningkatan *competitive advantage* dengan paling signifikan dibandingkan skenario yang lain, yang disebabkan oleh peningkatan secara signifikan pada *ship quality* dan *innovative ability* akibat adanya dukungan pada *engineering design* dan peningkatan investasi pada bidang R&D.

6.2 Rekomendasi

Berikut ini merupakan rekomendasi dari hasil penelitian, serta keberlanjutan penelitian berikutnya, di antaranya:

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai kemungkinan pemasukan variabel penentu daya saing industri serta kombinasi simulasi dengan skenario-skenario strategi yang dijalankan secara simultan.
2. Perlu dikembangkan model yang mengkuantifikasi variabel *investment support* dan *regulation laws* dalam bentuk rupiah, bukan sebagai *rate*.
3. Penelitian selanjutnya, sebaiknya mengakomodasi peningkatan *demand* sehingga dapat *mentrigger* kegiatan investasi dan diketahui efek penambahan tersebut pada aspek pengukuran daya saing dan ROA.
4. Penelitian selanjutnya sebaiknya membahas *shiprepair* sebagai salah satu proses bisnis industri galangan kapal.
5. Penelitian selanjutnya dapat mengakomodasi variabel-variabel lain yang memiliki ketidakpastian (stokastik)

DAFTAR PUSTAKA

- Barlas, Y. (1996). Formal Aspects of Formal Validity and Validation in System Dynamics. *Journal of System Dynamics*, 183-210.
- Borshchev, A., & Fillipov, A. (2004). From System Dynamics and Discrete Event to Practical Agent Based Modeling: Reasons, Techniques, Tools.
- Constanza, Gotlieb, R. a., & Sara. (1998). Modeling Ecological and Economic Systems with Stella : Part II. *Journal of Ecological Modeling Vol. 112*, 81-84.
- Coyle, C. H. (1996). *System Dynamic Modeling*. United Kingdom: Cranfield University.
- Coyle, R. (1979). *System Dynamics Modelling, A Practical Approach*. United Kingdom: Chapman & Hall.
- Eriyatno. (1998). *Ilmu Sistem, Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen*. Bogor: IPB Press.
- Eriyatno. (1998). *Ilmu Sistem, Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen*. Bogor: IPB Press.
- Forrester, J. W. (1968). *Principle of System*. Massachusetts: Wright-Allen Press, Inc.
- Gunarta, I. K. (2016, May). Shipbuilding Industrial Cluster Competitiveness. (A. A. Pratiwi, Interviewer)
- Hartrisari. (2007). *Sistem Dinamik*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2002). *Operation Management Strategy Analysis Sixth Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Lin, C.-H., Tung, C.-M., & Huang, C.-T. (2006). Elucidating The Industrial Cluster Effect from a System Dynamic Perspective. *Journal of Technovation*, 473-482.

- Maftuhah, D. I. (2013). *Analisis Kebijakan Budidaya Mangrove Berbasis Komunitas di Kawasan Terdampak Lumpur Sidoarjo dengan Memanfaatkan Konsep Green Economy*. Surabaya: ITS.
- Marimin. (2004). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Muhammadi, e. a. (2001). *Analisis System Dynamics*. Jakarta: UMJ Press.
- Park, S.-i., Wang, Y., Yeo, G.-t., & K.Y.NG, A. (2014). System Dynamics Modelling for Determining Optimal Ship Sizes and Types in Coastal Liner Services. *Journal of Shipping and Logistics*, 031-050.
- Porter, M. (1990). What is National Competitiveness? *Harvard Business Review*, 6892, 84-85.
- Richardson, G., & Pugh, A. (1986). *Introduction to System Dynamics Modelling with Dynamo*. Cambridge, Massachusete: The MIT Press.
- Schreckengost, R. (1985). *Dynamics Simulation Model : How Valid Are They?* Washington DC: US Government Printing Office.
- Sterman, J. (2000). *Business Dynamics : System Thinking and Modelling for a Complex World*. Boston: Mc.Graw-Hill.
- Wirjodirdjo, Budisantoso (2012). *Sistem Dinamik*. Surabaya : ITS Press
- David, F. R. (2009). *Strategic Management* Prentice Hall.
- Jiang et al. (2013). The International Competitiveness of China's Shipbuilding Industry. *International Journal of Transportation Research*, 60, 39-48.
- Jonathan Catron et al. (2013). Bioenergy Development in Kentucky : A SWOT-ANP Analysis. *Forest Policy and Economics*, 28, 38-43.
- Kikas-Jatim. (2012). Keanggotaan KIKAS Jawa Timur Retrieved 22 March, 2015, from <http://www.kikas-jatim.org/keanggotaan>
- Muhdori. (2007). Kemampuan Industri Perkapalan Nasional dalam Menghadapi Persaingan Global. Retrieved from <http://www.kemenperin.go.id/artikel/476/Kemampuan-Industri-Perkapalan-Nasional-Dalam-Menghadapi-Persaingan-Global> website:

- Partiwi, S. G. (2007). *Perancangan Model Pengukuran Kinerja Komprehensif Pada Sistem Agroindustri Hasil Laut*. Doctoral Dissertation, Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor.
- Pigneur, A. O. Y. (2004). *The Business Model Ontology : A Proposition on a Design Science Approach*: Universite de Lausanne.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *The journal of economic perspectives*, 97-118.
- Roelandt, T. J., & den Hertog, P. (1999). Cluster analysis and cluster-based policy making: The state of the art. *Boosting innovative: The cluster approach*, 413-427.
- Saeed Fallah Tafti et al. (2013). Assessment and Analysis Strategies According to Space Matrix-case study : Petrochemical and Banking Industries in Tehran Stock Exchange (TSE). 99, 893-901.
- Wallin et al. (2010). Developing PSS Concepts from Traditional Product Sales Situation: The Use of Business Model Canvas.
- Warsono, A. (2012). *Pola Klaster Industri Perkapalan untuk Mendorong Daya Saing Industri Perkapalan Nasional*. Sarjana, Universitas Indonesia, Depok.
- WRI. (1998). *Environmental Change and Human Health*.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Sidoarjo, 1 Oktober 1993 dengan nama lengkap Atikah Aghdhi Pratiwi. Penulis yang akrab dipanggil Tika ini adalah anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Agus Hermawan dan Ibu Fadhillah. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu SD Muhammadiyah 1 Taman, SMP Negeri 6 Surabaya, dan SMA Negeri 6 Surabaya. Setelah menyelesaikan pendidikan SMA, kemudian penulis menjadi mahasiswa Program

Sarjana Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya (2010-2014) dan pada tahun yang sama melanjutkan program Magister pada Bidang keahlian Manajemen Rekayasa di Teknik Industri ITS. Sejak menjadi mahasiswa, penulis terlibat aktif dalam berbagai kegiatan organisasi mahasiswa. Penulis pernah tergabung dalam kepengurusan organisasi mahasiswa BEM ITS 2011/2012 sebagai staff pada Badan Semi Otonom ITS Education Care Center (IECC). Pada tahun 2012, penulis bergabung ke dalam Laboratorium Pengembangan Sistem dan Manajemen Industri (PSMI) Jurusan Teknik Industri ITS sebagai asisten responsi, praktikum, dan asisten dosen untuk beberapa mata kuliah. Penulis memiliki beberapa pengalaman mengerjakan *project* bersama dosen (Pembuatan buku *Knowledge Sharing* mengenai *feasibility study* pada Proyek Pembangkit di PT PJB, Semen Indonesia Award on Innovation (SMI-AI) 2014, dan Pengukuran Produktivitas Terintegrasi pada PT. PLN (Persero)). Penulis juga pernah bekerja di Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya (BAPPEKO) sebagai Asisten Dosen untuk Pengembangan Manajemen Strategi dan Kinerja Kota Surabaya. Penulis dapat dihubungi via email di: atikahap@gmail.com.